



جهش تولید با مشارکت مردم
۱۳۹۳

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

معاونت علمی و فناوری

شبکه دانش کشاورزی

سلسله برنامه‌های ویدیو کنفرانس انتقال دانش به‌روز در گستره ملی بخش کشاورزی

عنوان:

مقایسه دو بیماری باکتریایی استرپتوکوکوز و یرسینیوز در قزل‌آلای رنگین کمان

سخنران:

سهیل علی‌نژاد

عضو هیأت علمی موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

۶ شهریور ۱۴۰۳ - ساعت: ۱۵/۱۱-۱۰

تولید غذا و ایجاد امنیت غذایی مسئله روز دنیا است. پروتئین حیوانی قسمت مهمی از غذا و رژیم غذایی انسان را تشکیل می‌دهد. در این میان آبزیان به دلیل کیفیت پروتئین بالا و قابلیت هضم بیش‌تر جایگاه ویژه‌ای دارند. در گذشته صید از منابع آبی راه‌کار اصلی تامین این نوع پروتئین بود، اما با توجه به محدودیت ذخایر و افزایش تقاضای جهانی، سمت و سو به پرورش ماهی معطوف شده است. طبق برآوردهای سازمان خواربار جهانی، صید آبزیان از دریاها، در حال حاضر به حداکثر خود رسیده و دیگر نمی‌تواند پاسخ‌گوی نیاز رو به افزایش غذاهای دریایی باشد. اگر مصرف سرانه فعلی آبزیان جهان ثابت بماند تا سال ۲۰۵۰ میلادی باید حدود ۸۰ میلیون تن تولید آبزیان از طریق آبزی‌پروری به تولید جهانی اضافه گردد. در واقع رشد روزافزون جمعیت و به دنبال آن نیاز فزاینده بشر به غذا، محدود بودن ذخایر طبیعی آبزیان و توجه به اشتغال‌زایی، لزوم توسعه آبزی‌پروری پایدار را آشکار می‌سازد. به همین جهت امروزه آبزی‌پروری یکی از ارکان مهم در عرصه تولید غذا در دنیا به حساب می‌آید.

کل تولیدات آبزی‌پروری در سال ۲۰۲۱ شامل ۹۰/۹ میلیون تن انواع آبزیان و ۳۵/۲ میلیون تن جلبک بود. در همین راستا بازار جهانی آبزی‌پروری از ۳۷/۶۶ میلیارد دلار در سال ۲۰۲۲ به ۴۱/۴۵ میلیارد دلار در سال ۲۰۲۳ با نرخ رشد مرکب سالانه معادل ۱۰٪ افزایش یافته است. سریع‌ترین رشد در تولید مواد غذایی با منشای پروتئین حیوانی در آبزی‌پروری با رشد متوسط سالانه ۶/۹٪ از سال ۲۰۰۷-۱۹۷۰ می‌باشد.

با توجه به محدودیت منابع، مسیر این افزایش به سمت پرورش‌های متراکم و بالا بردن تولید و افزایش بهره‌وری خواهد بود. در اقتصاد پرورش، دو موضوع تامین غذا (گران‌ترین) و آب و زمین (محدودترین) نقش بسیار مهمی دارند. تولید متراکم همراه با تولید فضولات با حجم بالاست که نیاز به انجام کارهای زیربنایی برای حل آن احساس می‌شود. در استخرهایی با تراکم بالا، به دلیل افزایش تماس بین ماهی‌های آلوده و سالم، احتمال بروز بیماری در آن‌ها افزایش می‌یابد، به همین جهت افزایش تراکم، نیاز به مدیریت بهداشتی را نیز افزایش می‌دهد.

بیماری‌های ماهی باعث ایجاد خسارت زیادی در مزارع پرورش ماهی می‌شوند. این خسارت‌ها شامل کاهش رشد ماهی و تولید، افزایش هزینه‌های تغذیه‌ای ناشی از عدم اشتها و تبدیل به ضایعات شدن غذا به دلیل عدم مصرف توسط ماهی، افزایش هزینه‌های کارگری، افزایش خسارت توسط شکارچی‌های احتمالی، افزایش حساسیت به کیفیت پایین آب و در نهایت تلفات ماهی‌ها هستند.

تشخیص بیماری در محیط‌های آبی پروری با موجودات خشکی‌زی متفاوت است. در فعالیتهای آبی پروری خصوصاً در مقیاس بزرگ، علایم بیماری معمولاً وقتی گزارش می‌شوند که متوجه یک یا چند ماهی مرده یا در حال مرگ در آب بشوند. بنابراین یکی از مهم‌ترین مسایل در آبی پروری تشخیص جمعیت سالم از جمعیت بیمار است. در این مرحله نوع بیماری تشخیص داده نمی‌شود اما با تغییرات و علایم مشاهده شده پرورش دهنده متوجه شرایط غیر طبیعی در استخر می‌شود. ۲۵ درصد کل تولید جهانی در زمینه آبی پروری به دلیل بیماری‌ها نابود می‌شود. این رقم در ایران بین ۱۰-۱۲ درصد برآورد می‌شود.

حاصل آبی پروری ایران در سال ۱۴۰۰ معادل ۵۵۶۰۰۰ تن بوده است که ۱۰ درصد آن بسیار قابل توجه است. عملیات بهداشتی در آبی پروری شامل پیش‌گیری، کنترل و درمان است.

پیش‌گیری: اقدامات بهداشتی، درمانی و قرنطینه‌ای به منظور جلوگیری از ورود بیماری از مکانی آلوده به مکانی پاک.

کنترل: اقداماتی به منظور محدود کردن بیماری در مناطق آلوده و جلوگیری از انتشار آن به سایر مناطق پاک.

درمان: استفاده از داروها و مواد شیمیایی برای درمان آبزیان بیمار.

بنابراین بخش عمده‌ای از مدیریت بیماری‌های آبزیان در پیش‌گیری و کنترل قرار می‌گیرد.

بیماری‌ها به دو دسته بیماری‌های عفونی و غیرعفونی تقسیم می‌شوند.

تقسیم‌بندی بیماری

۱- بیماری‌های عفونی: در بروز این دسته از بیماری‌ها عوامل بیماری‌زا نقش دارند. این بیماری‌ها واگیر هستند و قابلیت سرایت دارند. این عوامل بیماری‌زا شامل باکتری‌ها، ویروس‌ها، قارچ‌ها و انگل‌ها هستند.

۲- بیماری‌های غیر عفونی: این بیماری‌ها ناشی از عوامل غیر زنده و محیطی می‌باشند و شامل اختلالات محیطی، کمبودهای تغذیه‌ای و اختلالات ژنتیکی هستند که در سه گروه بیماری‌های محیطی، تغذیه‌ای و ژنتیکی طبقه‌بندی می‌شوند.

فهرست کلی بیماری‌های غیر عفونی: بیماری‌های تغذیه‌ای، اختلالات محیطی (اختلالات مرتبط با کیفیت آب یا همان خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب، صدمات فیزیکی، آفتاب سوختگی، رشد بیش از حد جلبک‌ها و)، وجود مواد و ترکیبات سمی و آلاینده‌ها (فلزات سمی، آفت کش‌ها، گازهای سمی، فاضلاب‌های خانگی و صنعتی و)، اختلالات تولید مثلی و ژنتیکی، تومورها و

مقابله با هریک از این دو گروه راه کارهای مختص به خود را نیاز دارد.

بیماری‌های باکتریایی: مطالعات نشان می‌دهد که بسیاری از عوامل باکتریایی که بیماری‌های مشخصی را ایجاد می‌کنند در شرایط طبیعی روی پوست، باله‌ها، آبشش و یا دستگاه گوارش ماهی‌ها و سایر موجودات وجود دارند. گونه‌های متعدد آئروموناس غیر از سالمونیسیدا، ویبریوها، سایتوفاگاها، انواع آنتروباکتریاسه و به عنوان فلور طبیعی هستند.

فلور باکتریایی از نظر کمی و کیفی در محیط‌های مختلف و در گونه‌های مختلف متفاوت است. این فلور در محیط‌های آب شور و شیرین نیز با هم تفاوت دارند. به عنوان مثال ویبریوها از گونه‌های دریایی به فراوانی جدا می‌شوند ولی در گونه‌های آب شیرین به ندرت جدا می‌شوند.

در شرایط استرس بسیاری از این عوامل نقش بیماری‌زایی پیدا می‌کنند. عوامل باکتریایی از نظر بیماری‌زایی در ۳ گروه قرار می‌گیرند:

Primary pathogen

۱- عوامل بیماری‌زای اولیه

Obligatory pathogen

یا عوامل بیماری‌زای اجباری

گروهی که برای ایجاد بیماری نیاز به استرس ندارند. این گروه باکتری‌هایی هستند که در صورت برخورد به ماهی دیر یا زود ایجاد بیماری و تلفات می‌کنند و برای ایجاد بیماری نیازی به استرس و عوامل مساعد کننده ندارند. باکتری‌های متعددی در این گروه قرار می‌گیرند، مانند *ویبریو سالمونیسیدا*، *آئروموناس سالمونیسیدا*، *رنی باکتریوم سالمونیناروم*، *مایکوباکتریوم مارینوم* و این عوامل وابسته به میزبان بوده و در خارج از بدن میزبان نمی‌توانند زنده بمانند و یا اینکه ماندگاری کمی دارند.

Secondary pathogen

۲- عوامل بیماری‌زای ثانویه یا اختیاری

این گروه از باکتری‌ها به تنهایی و به خودی خود قادر به ایجاد بیماری نیستند و به دنبال ایجاد استرس‌های مختلف در محیط‌های پرورشی فعال شده و ایجاد بیماری می‌کنند. اکثر بیماری‌های باکتریایی شایع در این گروه قرار دارند. به همین جهت مدیریت بهداشتی در پیش‌گیری و کنترل بیماری نقش مهمی دارد.

۳- عوامل بیماری‌زای ساپروفیت Saprofit agent

عواملی هستند که در بروز بیماری و تلفات نقشی ندارند. یعنی نه شروع کننده بیماری هستند و نه باعث تلفات می‌شوند ولی هنگامی که ماهی یا میگو در اثر عاملی از گروه ۱ یا ۲ بیمار شده و در حال مرگ است، این عوامل زمان مرگ را تسریع می‌کنند. ضمن اینکه فساد بعد از مرگ را هم جلو می‌اندازند و در تشخیص اشکال ایجاد می‌کنند. این عوامل را می‌توان در گروه دوم هم جای داد. اکثر عوامل باکتریایی بیماری‌زا در آبزیان از گروه باکتری‌های گرم منفی هستند.

استرپتوکوکوز

خلاصه

استرپتوکوکوز یک بیماری عفونی باکتریایی است که در اکثر مراکز تکثیر و پرورش ماهی‌های سردابی کشور مشاهده شده است. این بیماری دارای این قابلیت است که به شکل همه‌گیر مزارع ماهی‌های سردابی را در شرایط آب و هوایی مختلف تهدید نماید و خسارت‌های اقتصادی زیادی را به صنعت آبزی‌پروری وارد کند. بیماری در آب‌های شور و شیرین دیده می‌شود. در بروز، گسترش و همه‌گیر شدن استرپتوکوکوز عواملی از جمله دمای آب، نیتريت، نیترات، آمونیوم، کدورت، اکسیژن محلول، دبی و فلور باکتریایی نقش دارند.

عامل بیماری، باکتری گرم مثبت از استرپتوکوکوس‌ها می‌باشد. افزایش تراکم جمعیت، پایین بودن کیفیت آب و بالا بودن نیترات در بالا رفتن میزان مرگ‌ومیر موثر است. در شکل سپتی‌سمی بیماری، خون‌ریزی در باله‌ها، پوست، احشا و روده‌ها دیده می‌شود. در سطح بدن ممکن است زخم ایجاد شود که زخمی سطحی است. انتقال بیماری به‌صورت افقی و شبه عمودی می‌باشد. عفونت‌های استرپتوکوکی در ماهی یک بیماری سپتی‌سمیک است که سبب مرگ‌ومیر بالا حتی بیش از ۷۵ درصد در صنعت تولید ماهی می‌گردد. قزل‌آلای رنگین‌کمان در سن‌های بالاتر حساس‌تر است و بیماری بیش‌تر در اندازه بازاری دیده می‌شود. این بیماری به‌عنوان یکی از مهم‌ترین مشکلات بهداشتی پرورش ماهی قزل‌آلا در کشورما نیز محسوب می‌شود که سالانه خسارت‌های زیادی به تولیدکنندگان وارد می‌کند. علاوه بر اهمیت بیماری در آبزی‌پروری این بیماری یک تهدید برای سلامت عمومی انسان‌هایی که با آبزیان سروکار دارند نیز محسوب می‌شود. برای پیش‌گیری استرپتوکوکوز واکسن دوگانه با توجه به دو عامل اصلی بیماری در کشور ساخته شده و در دسترس است. واکسن به دو صورت غوطه‌وری و تزریقی استفاده می‌شود. این بیماری به‌دلیل میزان بالای تلفات در شکل حاد، بیماری ورشکستگی نیز نامیده می‌شود.

بیماری یرسینیوز

یرسینیوز که با نام‌های بیماری دهان قرمز آنتروباکتریایی، دهان قرمز روده‌ای، دهان قرمز هگرم، دهان قرمز، بیماری لکه خونی چشم آزاد ماهی، سپتی‌سمی یرسینیایی و دهان قرمز آنتریک نیز نامیده می‌شود، به‌صورت حاد و یا مزمن سالانه خسارت‌های اقتصادی قابل توجهی را متوجه صنعت آبی‌پروری بویژه گونه قزل‌آلای رنگین‌کمان می‌نماید. بیماری در هردو محیط آب شور و شیرین اتفاق می‌افتد.

خلاصه بیماری: بیماری یرسینیوز با عامل یرسینیا راکری یکی از بیماری‌های مهم باکتریایی صنعت آبی‌پروری به‌ویژه آزاد ماهی‌ها بوده و در بین آزاد ماهی‌ها، گونه قزل‌آلای رنگین‌کمان از حساس‌ترین گونه‌ها محسوب می‌شود. این بیماری در سنین مختلف ممکن است بروز کند، ولی تلفات در بین بچه‌ماهی‌های قزل‌آلا بیش‌تر است. افزایش جمعیت ماهی، کاهش آب مزارع و نوسان فصلی در میزان آب‌دهی در بالا رفتن میزان مرگ‌ومیر ماهی‌های مبتلا موثر است. التهاب و تخریب فک‌ها و سقف دهان در ماهی‌های مبتلا دیده می‌شود. ماهی‌های بیمار ابتدا بی حال شده و به رنگ تیره در می‌آیند و قرمزی در دهان و سرپوش آبشش، ساقه دم و پایه باله‌ها مشاهده می‌گردد. در بافت چربی بدن و قسمت انتهایی روده خون‌ریزی وجود دارد. راه‌های انتقال بیماری تماس با ماهی آلوده، راه خوراکی، زخم‌های جلدی و انگل‌های خارجی است. براساس گزارش سازمان دامپزشکی کشور در سال ۱۳۹۱ این بیماری از نظر میزان خسارت‌های اقتصادی و گسترش بیماری بعد از استرپتوکوکوز به‌عنوان دومین بیماری مهم مزارع سردابی کشور مطرح می‌باشد.

بیماری از دامنه میزبانی و گسترش جغرافیایی وسیعی برخوردار است.

عامل استرپتوکوکوز

رشد چشم گیر صنعت پرورش قزل آلا در سال های گذشته همراه با واردات تخم های چشم زده از کشورهای دیگر و انتقال بچه ماهی و تخم چشم زده از استانی به استان دیگر موجب انتقال ناخواسته برخی از بیماری ها شده است. استرپتوکوکوز از جمله بیماری های مهم باکتریایی واگیردار در ماهی است. این بیماری به واسطه تلفات شدید، کاهش رشد و عدم بازار پسندی ماهی می تواند خسارت های جبران ناپذیری به صنعت پرورش ماهی وارد نماید. قزل آلا ی رنگین کمان به استرپتوکوکوز حساسیت بالایی دارد و تلفات ناشی از بیماری بالا می باشد.

عامل بیماری: استرپتوکوکوز به بیماری ناشی از مجموعه باکتری های جنس *استرپتوکوکوس* (*Streptococcus*)، *لاکتوکوکوس* (*Lactococcus*)، *انتروکوکوس* (*Enterococcus*) و *واگوکوکوس* (*Vagococcus*) گفته می شود که علایم بالینی یکسانی ایجاد می کنند. این باکتری ها گرم مثبت با زنجیره کوتاه هستند. گونه های *استرپتوکوکوس اینیایی* (*Streptococcus iniae*) و *لاکتوکوکوس گارویه* (*Lactococcus garvieae*) در ایران شیوع بالایی دارند.

Streptococcus iniae که یکی از گونه های مسبب این بیماری است به عنوان گونه ای زئونوز شناخته شده است. *S. Iniae* و *S. Agalactiae* شایع ترین باکتری هایی هستند که ضررهای اقتصادی هنگفتی را در صنعت تیلاپیا ایجاد می کنند.

استرپتوکوکوز آب گرم (که باعث مرگ و میر در دمای بالاتر از ۱۵ درجه سانتی گراد می شود) معمولاً شامل *L. garvieae*، *S. iniae*، *S. agalactiae* و *S. parauberis* است، در حالی که استرپتوکوکوز آب سرد (که در دمای کمتر از ۱۵ درجه سانتی گراد رخ می دهد) توسط *L. piscium* و *Vagococcus salmoninarum* ایجاد می شود.

عامل یرسینیوز

بیماری نام خود را از خون‌ریزی‌های زیرجلدی گرفته است.

عامل بیماری: باکتری گرم منفی یرسینیا راکری *Yersinia ruckeri* از خانواده آنتریوباکتریاسه. این باکتری توسط روکر (Rucker) از قزل‌آلای رنگین‌کمان جدا شد.

این باکتری سروتیپ‌های متعدد دارد. سروتیپ ۱ و ۲ قدرت بیماری‌زایی بیش‌تری دارند. حادترین و مهم‌ترین سویه آن هگرمن Hegerman strain یا 01a می‌باشد.

میزبان‌های حساس به بیماری استرپتوکوکوز

این بیماری در بیش از ۴۰ گونه ماهی اعم از ماهی‌های پرورشی و وحشی، ماهی‌های آب شور، شیرین و نیز ماهی‌های زینتی گزارش شده است. ماهی‌های دم زرد ژاپنی، قزل‌آلای رنگین‌کمان، تیلاپیا، باس دریایی، ماهی‌های آکواریومی خانواده Characid، سیچلید، کپور ماهی‌ها، دلفین‌های آب شیرین، گربه ماهی، ماهی‌های خاویاری، مارماهی، کفال، آزاد ماهی‌ها، کفشک و مبتلا می‌شوند.

قزل‌آلای رنگین‌کمان به این بیماری حساسیت بالایی دارد و تلفات ناشی از بیماری بالا می‌باشد. استرپتوکوکوز در تمام طول عمر ماهی می‌تواند ایجاد شود ولی در سن‌های بالاتر ماهی حساس‌تر است و بیماری بیش‌تر در اندازه بازاری دیده می‌شود.

میزبان‌های حساس به بیماری یرسینیوز

یرسینیا راکری برای بسیاری از گونه‌های ماهی از جمله آزاد ماهی اطلس، قزل‌آلای قهوه‌ای، کپور معمولی، تیلاپیای نیل، ماهی قرمز یا حوض، قزل‌آلای رنگین‌کمان، قزل‌آلای قطبی، قزل‌آلای جویباری، آزاد ماهی سیاه، آزاد ماهی نقره‌ای، ماهی آزاد حلق بریده، ماهی آزاد کوکانی یا چشم قرمز، کپور سرگنده، باربوت، گربه ماهی روگاهی، کفشک معمولی، مارماهی اروپایی، تاس ماهی سیبری، کپور نقره‌ای، توربوت و یک عامل بیماری‌زا به حساب می‌آید. ضمن اینکه گونه‌های زیادی از آبزیان به عنوان حامل‌های بالقوه و بدون علامت بیماری مطرح هستند مانند برخی از سخت‌پوستان و از جمله خرچنگ دراز آب شیرین.

بنابراین، طبق اطلاعات موجود یرسینیا راکری فقط برای ماهی قزل‌آلا یک تهدید به حساب نمی‌آید بلکه در بقیه گونه‌های مبتلا مانند کپور معمولی و تیلاپیای نیل اهمیت اقتصادی بالایی دارد و مرگ‌ومیر ممکن است به ضررهای اقتصادی بالا منجر شود.

خانواده آزاد ماهی‌ها به خصوص قزل‌آلای رنگین‌کمان به‌ویژه در اندازه انگشت‌قد از حساس‌ترین گونه‌ها به این بیماری است و سالیانه خسارات بالایی به مزارع این ماهی‌ها در سراسر دنیا در اثر این بیماری وارد می‌شود. شیوع بیماری عمدتاً در ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان پرورشی و در آب شیرین است. اما در آب شور و گونه‌های دیگر از ماهی‌ها نیز یک مشکل جدی محسوب می‌شود. ماهی‌ها در تمام رده‌های سنی به این بیماری حساس هستند اما در ماهی‌های بزرگ‌تر یرسینیوز عمدتاً به شکل مزمن وجود دارد و شکل حاد آن در نوزادها و انگشت قدها می‌باشد.

انتقال بیماری استرپتوکوکوز

بروز عفونت استرپتوکوکی با پرورش ماهی به صورت متراکم افزایش یافته است. عامل بیماری فلور طبیعی دستگاه گوارش ماهی، پوست و نیز لجن و آب می باشد. بیماری زایی به سویه باکتری بستگی دارد، برخی سویه ها انگل اجباری هستند. ولی بیماری عمدتاً وابسته به استرس است. ماهی برای تنفس، تغذیه، دفع مواد زاید، حفظ اسمولالیت و تولید مثل به آب وابسته است. از این نظر، کیفیت فیزیکی و شیمیایی یک محیط آبی برای درک پاتوژن بیماری های ماهی و ایجاد اقدامات پیش گیرانه مؤثر و درمان های کافی، حیاتی است. استرس های محیطی منجر به شیوع شایع ترین بیماری ها در پرورش ماهی می شوند. این شیوع با تغییرات سریع در دمای آب همراه است که به نفع تکثیر باکتری ها و کاهش مقاومت میزبان است.

انتقال بیماری به صورت افقی و نیز عمودی کاذب (سطح تخم) است. در استرپتوکوکوز باکتری آزاد شده از ماهی مرده و در حال مرگ به عنوان مهم ترین منبع عفونت بیان می شود. ماهی های زنده مانده از بیماری به عنوان مخازن عفونت عمل می کنند. بیماری از طریق مصرف ماهی های تازه و منجمد منتقل می شود. عفونت می تواند از طریق زخم ها و ساییدگی های پوست رخ دهد. این مکانیسم معمولاً در ماهی هایی که در تراکم های بالا کشت می شوند، دخیل است. علاوه بر این، انتقال استرپتوکوک بین گونه های مختلف ماهی های وحشی و پرورشی در یک محیط آبی نیز رخ می دهد. یعنی ماهی های پرورشی به همان گونه های *S. iniae* ماهی های وحشی حاضر در منبع آبی مشترک آلوده شده بودند. طبق گزارش، ماهی هایی که در اطراف قفس های ماهی سی باس آسیایی (باراموندی) زندگی می کنند دارای سویه های *S. iniae* مشابه با آنها هستند. استرپتوکوکوز بیشترین خسارت را در فصل های بهار و تابستان که درجه حرارت آب بالاتر از ۱۵ درجه سانتی گراد است وارد می کند.

بطور کلی برای ایجاد بیماری، میکروارگانیسم ابتدا باید به سطوح بافت پوششی میزبان بچسبد. مسیر گوارشی اصلی‌ترین راه ورود و ایجاد عفونت است. عامل بیماری به‌طور مستقیم (از ماهی بیمار یا آلوده به ماهی سالم و یا به آب) یا با مصرف خوراک آلوده منتقل می‌شود.

بیماری در ماهی‌های آب‌های شور (ماهی هامور در خوزستان / مظلومی ۱۳۸۲) و شیرین رخ می‌دهد. باکتری‌های عامل بیماری در طول سال در محیط آبی خصوصاً در آب‌های غنی از مواد آلی حضور دارند. اما بیماری در تابستان وقتی که دمای محیط افزایش می‌یابد بروز می‌کند. در واقع بیماری هنگامی که شرایط محیط پرورشی و یا کیفیت آن مناسب نباشد و استرس‌های محیطی زیاد باشد شیوع بیشتری خواهد داشت. عواملی مانند درجه حرارت بالا، کیفیت پایین آب (مانند غلظت بالای آمونیاک، نیتريت، قلیائیت بالا و ...)، کم بودن اکسیژن محلول، تراکم بیش از حد و وجود مقادیر زیاد مواد آلی در آب، اثرات ناشی از دست‌کاری و جابجایی، آلودگی به انگل‌های خارجی و ... در بروز بیماری موثر است.

عامل بیماری در آب، لجن بستر، ماهی‌های آلوده، غذای آلوده (کانیبالیسم) و ... تا مدت‌ها باقی می‌ماند. ضمن این‌که باکتری تحمل حرارتی بالایی دارد و در ۴ تا ۴۵ درجه سانتی‌گراد در آب‌های شور و شیرین قادر به فعالیت است و pH قلیایی را به‌خوبی تحمل می‌کند. ماهی مبتلا عامل بیماری را از طریق مدفوع، ادرار و ترشحات (موکوس، مایع و ترکیبات جنسی) دفع می‌کند. بیماری از طریق آب، غذا، ماهی‌های وحشی، پرنده‌ها، تخم‌های آلوده (به‌دلیل سپتی‌سمی ایجاد شده سطح تخم آلوده می‌شود) و منتقل می‌شود. پس انتقال به‌صورت افقی و شبه عمودی است.

راه ورود باکتری: باکتری از همه مخاطات می‌تواند وارد بدن شود و سپس وارد خون شده و با ایجاد سپتی‌سمی همه اندام‌ها را آلوده کند. بنابراین از مخاطات پوست، آبشش، چشم و دستگاه گوارش می‌تواند وارد شود. به‌همین جهت آسیب‌های پوستی و نیز پاک شدن موکوس از سطح بدن به‌دلیل دست‌کاری نامناسب، حمله انگل‌ها، قارچ‌ها و ... در ایجاد بیماری نقش مهمی دارند.

طی تحقیقی که توسط سپهداری و همکاران (۱۳۹۲) در مزارع پرورشی شرق استان مازندران (حوزه رودخانه هراز) صورت گرفت نتایج جالبی به دست آمد که به مواردی از آن اشاره می شود:

- ماهی های قزل آلا ی پرواری در مقایسه با بچه ماهی ها حساسیت بیش تری نسبت به بیماری داشتند.

- منبع آب مشترک و عدم اصلاح آب خروجی مزارع و ورود مستقیم آن به رودخانه از عوامل اصلی در انتشار و گسترش آلودگی استرپتوکوکوز است.

- به نظر می رسد ماهی های پرواری (به عنوان پیش مولد) و بچه ماهی های به ظاهر سالم که فاقد هرگونه علائم بالینی هستند به عنوان ناقل عمل کرده و مهم ترین نقش را در انتقال بیماری از یک مزرعه به مزرعه دیگر به عهده داشته اند که ناشی از جابجایی ها این ماهی ها بدون اقدامات بهداشتی در منطقه می باشد.

- به نظر می رسد نقل و انتقال تخم های چشم زده، لارو، بچه ماهی، ماهی های پرواری (پیش مولد)، غذا، وسایل حمل و نقل و حتی در مواردی انتقال مولدین و عدم توجه به قرنطینه مهم ترین عامل انتقال این آلودگی باشد.

نکته: ماهی های پرواری که به عنوان پیش مولد انتخاب می شوند با تراکم کم تر و شرایط بهتر نگهداری می شوند و برای همین با استرس کم تری مواجه هستند و در صورت آلودگی علامت خاصی را نشان نمی دهند.

انتقال بیماری یرسینیوز

انتقال بیماری افقی بوده و از طریق تماس مستقیم با حامل‌ها یا ماهی‌های بیمار منتقل می‌شود. باکتری عامل بیماری از طریق ماهی‌های آلوده، ماهی‌های وحشی، پرنده‌ها و پستانداران منتقل می‌شود. حامل‌ها از منابع اصلی آلودگی می‌باشند که در شرایط استرس (مانند افزایش دما) می‌توانند بیماری را منتقل کنند. ارگانیزم از محیط آبی هم جدا شده است. این باکتری در محیط‌های آبی و در بین رسوبات زنده می‌ماند و می‌تواند ایجاد بیماری کند. باکتری در استخرهای خاکی و آب‌های گل‌آلود و لجنی می‌تواند تا ۲ ماه زنده بماند. به‌طور کلی می‌توان گفت مهم‌ترین محل استقرار و منشای این باکتری، ماهی‌های بیمار و میزبان‌های ناقل هستند و به نظر می‌رسد که انتقال بیماری از طریق جریان آب صورت می‌گیرد. دفع باکتری از طریق مدفوع به احتمال زیاد نقش مهمی در انتقال بیماری بازی می‌کند و باکتری عامل بیماری می‌تواند ۴ ماه بیرون از بدن میزبان زنده بماند. باکتری از طریق سطوح خارجی (پوست، باله‌ها و آبشش) ضایعه دیده و یا از طریق خوراکی (دهان) وارد بدن ماهی می‌شود. امکان انتقال عمودی بیماری وجود دارد ولی تایید نشده است. در قزل‌آلای رنگین‌کمانی که به‌طور تجربی با یرسینیا راکری آلوده شده بودند مشاهده شد که آبشش یک مسیر مهم برای ورود باکتری است بعد از آن، این باکتری از طریق جریان خون به اندام‌های دیگر گسترش می‌یابد. بررسی بافت شناسی در ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان که به‌صورت تجربی به یرسینیا راکری آلوده شده بود نیز نشان داد که آبشش‌ها یک مسیر مهم ورود به حساب می‌آیند. یرسینیا راکری ۳۰ دقیقه پس از عفونت، در لومن روده تشخیص داده شد، در کلیه ۳ روز پس از عفونت و سایر اندام‌ها مانند کبد، طحال، مغز و قلب بعد از ۷ روز تشخیص داده شد.

گفته شده که تا ۲۵ درصد از جمعیت ماهی‌های قزل‌آلای رنگین‌کمان می‌توانند *یرسینیا راکری* را در قسمت پایین روده خود حمل کنند و در صورتی که این حامل‌ها تحت استرس قرار بگیرند باکتری را دفع خواهند کرد. به‌عنوان مثال مشاهده شده که ماهی‌های حامل وقتی دمای به ۲۵ درجه سانتی‌گراد رسید باکتری را به ماهی‌های سالم انتقال دادند این در حالی بود که هیچ انتقالی قبل از استرس مشاهده نشد.

اکنون به خوبی مشخص شده است که تشکیل بیوفیل‌ها یکی از ویژگی‌های مهم بقای باکتری‌ها بر روی سطوح و رسوبات در محیط‌های آبی است. Coquet و همکاران یک سویه از باکتری را جدا کردند که قادر به تشکیل بیوفیل‌ روی تکیه‌گاه‌های جامد است که اغلب در مخازن مزرعه پرورش ماهی یافت می‌شود. این بیوفیل‌ها به‌عنوان منبع عفونت مکرر در تأسیسات ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان گزارش شده‌اند.

(بیوفیل‌ یک اجتماع میکروبی پیچیده است که درون ماتریکس پلی ساکاریدی و یا پروتئینی محصور شده است. بیوفیل‌ می‌تواند توسط میکروارگانیسم‌هایی مانند قارچ‌ها و باکتری‌ها ایجاد شود. هم باکتری‌های گرم مثبت و هم گرم منفی این توانایی را دارند. مقاومت باکتریایی ایجاد شده در فاز بیوفیل‌ به مواد ضد میکروبی یک مساله مهم جهانی است).

بطور کلی منبع اصلی عفونت برای ماهی قزل‌آلا، ناقل‌های بدون علائم بالینی هستند، اما سایر گونه‌های ماهی نیز می‌توانند به عنوان ناقل عمل کنند. علاوه بر این، پرنده‌ها و پستانداران نیز می‌توانند به گسترش بیماری کمک کنند.

شیوع بیماری استرپتوکوکوز

اولین عفونت استرپتوکوکی در ماهی‌های پرورشی در سال ۱۹۵۷ در قزل‌آلای رنگین‌کمان در ژاپن مشاهده شد. این بیماری در مناطق مختلف جهان گزارش شده و دامنه جغرافیایی این اپیدمی‌ها در سراسر اروپا، آمریکای جنوبی، خاورمیانه و آفریقا گسترش یافته است. بیماری استرپتوکوکوز در تمام قاره‌ها (آمریکا، آسیا، اروپا، آفریقا و استرالیا) رخ می‌دهد. این بیماری به شکل همه‌گیر در ماهی‌های آب شیرین و دریایی از کشورهای مختلف شامل ژاپن، آفریقای جنوبی، استرالیا، سنگاپور، انگلیس، نروژ، چین، ترکیه، اسپانیا، ایتالیا، کلمبیا، اندونزی، ایالات متحده و کره گزارش شده است. در ایران برای اولین بار بروز بیماری استرپتوکوکوز در مازندران و سپس از فارس گزارش شد. بعد از آن در سایر استان‌ها مانند خراسان، کردستان، کهگیلویه و بویراحمد، گیلان، خوزستان و ... مشاهده شد. عامل بیماری، فلور طبیعی دستگاه گوارش، پوست ماهی و نیز لجن و آب می‌باشد. شیوع و شدت بیماری ناشی از باکتری‌های مولد استرپتوکوکوز به عوامل مختلفی شامل نوع میزبان، سن، وضعیت ایمنی، نوع عامل بیماری‌زا (گونه و سویه) و شرایط محیطی بستگی دارد. برخی سویه‌ها انگل اجباری هستند ولی بیماری عمدتاً وابسته به استرس است. شرایط محیطی بسیار متنوع است از جمله دمای آب (گرم شدن در فصل‌های گرم سال)، افزایش سطح آمونیاک و سطوح پایین اکسیژن محلول (ناشی از مدیریت ضعیف و تراکم بالا). باکتری در فصل سرد سال در لجن و رسوبات باقی می‌ماند و با گرم شدن هوا وارد آب می‌شود. به همین جهت در صورت بروز بیماری به دلیل باقی ماندن عامل در رسوبات احتمال تکرار آن در سال‌های بعد نیز وجود دارد.

طی تحقیقی که توسط خانم دکترموسوی و همکاران در سال ۱۳۸۸ در استان مازندران صورت گرفت مشاهده شد که با افزایش دمای آب در فصل تابستان، میزان شیوع بیماری نیز افزایش می‌یابد و در فصل پاییز اگرچه با کاهش دما، میزان شیوع بیماری کاهش می‌یابد اما ماهی‌های آلوده همچنان در مزارع وجود دارند و بیماری مشاهده می‌گردد. با کاهش دما در فصل زمستان، اثری از این بیماری دیده نمی‌شود اما با افزایش دما در فصل بهار، بروز مجدد بیماری اتفاق می‌افتد که در تابستان به اوج خود می‌رسد.

تحقیقات نشان داده است که استرپتوکوکوز در ماهی‌ها پس از بروز یک استرس شدید اتفاق افتاده است. یکی از عوامل استرس‌زا تغییر درجه حرارت آب می‌باشد.

بروز استرپتوکوکوز در مزارع تکثیر و پرورش ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان استان مازندران عمدتاً از اواخر خرداد ماه تا اوایل شهریور رخ می‌دهد. ولی وجود آلودگی در گله تا اواخر آبان قابل ردیابی است.

در زمان بروز بیماری درجه حرارت آب معمولاً ۱۷ تا ۲۲ درجه سانتی‌گراد بود، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که در استان مازندران، استرپتوکوکوز یک بیماری فصلی است و با افزایش درجه حرارت آب، احتمال بروز آن افزایش می‌یابد و انتظار روبرو شدن با این بیماری از اواخر بهار تا اواخر تابستان می‌باشد. در زمستان به دلیل کاهش دما، امکان بروز بیماری وجود ندارد. یکی از راه‌های انتقال این بیماری، ورود ماهی‌های آلوده به مزارع است که به نظر می‌رسد با ورود ماهی آلوده به منطقه هراز و با توجه به در امتداد هم قرار داشتن مزارع این ناحیه، بیماری شیوع گسترده‌ای یافته و با گذشت زمان و انتقال ماهی بیمار به سایر مناطق، کم کم رد پای این بیماری در مناطق دیگر نیز مشاهده شده است.

سپهداری و همکاران طی تحقیق در مزارع پرورشی شرق استان مازندران (حوضه رودخانه هراز) در سال ۱۳۹۲ نیز تحلیل‌های مشابهی به شرح زیر ارائه کردند:

- استرپتوکوکوز در منطقه هراز در همه مزارع منتخب مورد بررسی مشاهده گردید و بروز گسترده‌ای در منطقه داشته است.
- ماهی‌های قزل‌آلای پرواری در مقایسه با بچه‌ماهی‌ها حساسیت بیش‌تری نسبت به بیماری داشتند.
- منبع آب مشترک و عدم اصلاح آب خروجی مزارع و ورود مستقیم آن به رودخانه از عوامل اصلی در انتشار و گسترش آلودگی استرپتوکوکوز است.
- به‌نظر می‌رسد ماهی‌های پرواری و بچه‌ماهی‌های به‌ظاهر سالم که فاقد هرگونه علائم بالینی هستند به‌عنوان ناقل عمل کرده و مهم‌ترین نقش را در انتقال بیماری از یک مزرعه به مزرعه دیگر به عهده داشته‌اند. متأسفانه این جابجایی‌ها بدون انجام هرگونه تمهیدات بهداشتی در منطقه هراز به‌کرات اتفاق می‌افتد.

شیوع بیماری یرسینیوز

بیماری یرسینیوز یک بیماری عفونی سیستمیک است که اولین بار در سال ۱۹۵۰ میلادی به صورت یک عفونت سیستماتیک در تعدادی از کارگاه‌های پرورش ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان دره هاگرم‌ن ایالت آیداهو آمریکا اتفاق افتاد. به همین جهت نام پیشین و نادرست دهان قرمز هاگرم‌ن را به آن اطلاق نمودند. پس از آن نیز گزارش‌هایی از بیماری در نقاط مختلف دنیا از جمله استرالیا، بلغارستان، کانادا، دانمارک، فنلاند، فرانسه، آلمان، یونان، ایتالیا، نیوزیلند، نروژ، شمال آفریقا، پرتغال، اسپانیا، سوئد، سوئیس، ترکیه، انگلستان، ونزوئلا، چین و هند ارائه شد. یرسینوز یا بیماری دهان قرمز روده‌ای یکی از شایع‌ترین بیمارهای باکتریایی در مزارع پرورش ماهی قزل‌آلا (آزاد ماهی‌ها) است. بیماری در هر دو محیط آب شیرین و شور اتفاق می‌افتد و ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان به ویژه در آب شیرین یکی از حساس‌ترین گونه‌ها محسوب می‌شود، در واقع شیوع بیماری عمده‌تاً در ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان پرورشی در آب شیرین است. بیماری در آب شور و گونه‌های دیگر از ماهی‌های نیز یک مشکل جدی محسوب می‌شود. در حال حاضر یرسینیوز یکی از بیماری‌های رایج در صنعت آبزی‌پروری ماهی‌های سردآبی کشور است. در ایران اولین گزارش بیماری مربوط به سال ۱۹۹۹ می‌باشد. این بیماری شیوع گسترده‌ای در ایران دارد و تحقیقات متعددی نیز توسط محققین روی باکتری عامل بیماری انجام گرفته است. نتایج حاصل از مطالعه‌ها نشان دهنده پراکنش بالای این باکتری در مزارع قزل‌آلای رنگین‌کمان استان‌های مختلف می‌باشد. در طی سال‌های اخیر موارد متعددی از درگیری مزارع با بیماری از مناطق مختلف کشور شامل استان‌های مختلف همچون خراسان شمالی، اصفهان، مازندران، تهران، لرستان، زنجان، آذربایجان غربی، چهارمحال و بختیاری، کهگیلویه و بویراحمد و شیراز جداسازی و گزارش شده است.

این بیماری در تمام سنین رخ می‌دهد. در نوزادها و انگشت‌قدها بیماری به‌صورت حاد بروز می‌نماید و ماهی‌های با اندازه بزرگ‌تر، فرم مزمن بیماری را نشان می‌دهند. ماهی‌هایی که پس از ابتلا به یرسینیوز، زنده باقی می‌مانند، تبدیل به حامل‌های بدون نشانه این بیماری می‌شوند و احتمال دارد که در صورت انتقال به مکان‌های دیگر، بیماری را انتقال دهند. میزان تلفات در ماهی‌های جوان از ۲٪ در هفته تا ۳۵٪ می‌باشد. وجود عوامل استرس‌زا در محیط پرورش از جمله کیفیت نامناسب آب، تراکم بالا، تغذیه نامناسب و دست‌کاری‌های غیر ضروری و مکرر باعث افزایش تلفات در ماهی‌های مبتلا می‌شود. طبق تحقیق صورت گرفته توسط باباعلیان و همکاران ۱۳۹۳ دو عامل pH و دما بیش‌ترین تاثیر در بروز بیماری یرسینیوز را داشتند. از آنجائیکه در pH بالا، فرم غیر یونیزه و سمی آمونیاک یعنی NH_3 بیش‌تر وجود دارد و وجود NH_3 بالا یکی از عوامل بروز این بیماری است. در مورد دما نیز، ماهی‌ها در محیط‌هایی که دمای بهینه برای رشد آن‌ها وجود ندارد، دچار استرس می‌شوند و از این رو هم بالا رفتن و هم پایین آمدن دمای آب، سبب نامساعد شدن محیط برای ماهی‌ها و در نتیجه مساعد شدن شرایط برای تسلط عوامل بیماری‌زا بر ماهی‌های میزبان می‌شود. در سایر منابع هم نوسان دما به‌عنوان یکی از عوامل موثر در بروز بیماری ذکر شده است. در سال ۲۰۰۶ Rodgers عنوان نمود که بروز بیماری با افزایش یا کاهش دمای آب، بالا رفتن تراکم و کیفیت پایین آب ارتباط مستقیم دارد. دکتر ذریه‌زهره و همکاران در سال ۲۰۱۲ بیان نمودند که بیماری می‌تواند در دمای تا حد ۴ درجه سانتی‌گراد نیز رخ دهد اما در دماهای بالاتر، مرگ‌ومیر به سرعت صورت می‌گیرد.

با توجه به شواهد فوق به نظر می‌رسد که هر چند اوج بروز این بیماری در دماهای بالاتر همچون دمای ۱۵ تا ۱۸ درجه سانتی‌گراد است اما امکان بروز این بیماری در دماهای پایین‌تر نیز وجود دارد ضمن این‌که همانگونه که گفته شد شیوع بیماری در شرایط استرس مانند کیفیت پایین آب مزرعه پرورش، جابه‌جایی ماهی‌ها، تراکم بالا و مدیریت نامناسب افزایش می‌یابد.

در مواردی نیز تعدادی از ماهی‌ها بدون اینکه علائم بیماری را نشان دهند به باکتری آلوده شده و به‌عنوان ناقل بیماری عمل می‌کنند. در این موارد ماهی‌ها به‌مدت طولانی باکتری را از طریق مدفوع در محیط پخش می‌کنند که در این حالت بروز عوامل استرس‌زا منجر به شیوع بیماری در سایر ماهی‌ها می‌شود.

یرسینیا راکری غیر از ماهی از موجوداتی مانند نوعی موش آبی (*Muskrat; Ondatra zibethicus*)، نوعی باز شکاری (*kestrel; Falco spp*)، مرغان دریایی (*Laridae*)، لاک‌پشت‌ها (*Cheloniidae*) و نیز انسان جدا شده است. این گزارش‌های متعدد نشان‌دهنده آن است که این باکتری از دامنه میزبانی و گسترش جغرافیایی وسیعی برخوردار بوده و از نظر بیماری‌های زئونوز هم دارای اهمیت است.

یرسینیا راکری یک پاتوژن بالقوه در نظر گرفته می‌شود. عوامل اصلی مستعد کننده عبارتند از تراکم بیش از حد، نوسانات سریع دمای آب، کیفیت پایین آب و غیره.

این باکتری یک پاتوژن درون سلولی اختیاری است و می‌تواند درون ماکروفاژها زنده بماند، به‌همین جهت استرس نقش مهمی در ایجاد عفونت دارد.

دوره کمون، علایم بیماری و میزان تلفات در بیماری استرپتوکوکوز

استرپتوکوکوز یک بیماری چند عاملی در ماهی است که به نوع میزبان، سن، وضعیت ایمنی، نوع پاتوژن (گونه و سویه) و شرایط محیطی وابسته است.

دوره کمون بیماری ۳-۵ روز است.

استرپتوکوکوز در تمام طول عمر ماهی می‌تواند ایجاد شود ولی در سن‌های بالاتر ماهی حساس‌تر است و بیماری بیش‌تر در اندازه بازاری دیده می‌شود. استرپتوکوکوز در نرها بیش‌تر از ماده‌ها است (در سطح بدن نرها موکوس کم‌تر ترشح می‌شود) و بالاخره این‌که در فصل‌های گرم سال بیماری بروز می‌کند، درواقع بیماری وابسته به سن، جنس و فصل است. ماهی‌های مبتلا بسته به گونه باکتری و شدت بیماری یک یا تعدادی از این علایم را نشان می‌دهند.

علایم بالینی خارجی: بی‌اشتهایی، شنای عمودی (سر به‌طرف بالا) یا نامتعادل (مارپیچی یا چرخشی و شنای بی‌هدف و نامنظم)، تیره شدن رنگ بدن، بیرون‌زدگی یک یا دو طرفه چشم، کدورت قرنیه و خون‌ریزی در داخل یا اطراف چشم، پرخونی و خون‌ریزی بر روی سرپوش آبششی، دهان و پایه باله‌ها و نیز ناحیه مخرج، زخم سطحی بر روی بدن که به‌تدریج بزرگ می‌شود و اتساع شکم.

در مواقعی بیماری با مرگ ناگهانی همراه با علایم کم، مشابه علایم بالینی مرگ ناشی از سایر باکتری‌ها می‌باشد. ضمن این‌که در برخی از موارد ممکن است ماهی قبل از مرگ علایم آشکاری را نشان ندهد.

علایم کالبدگشایی: پرخونی عروق آبششی و نکروز آن، کم‌رنگی کبد و نکروز کانونی بر روی آن، بزرگی و قرمز گیلای شدن طحال (بزرگ و پرخون)، پریکاردیت و پریتونیت (تجمع مایع فیبرینی در محوطه شکمی) و چسبندگی.

مهم‌ترین اندام‌های داخلی که در اثر ابتلا به استرپتوکوکوز صدمه می‌بینند عبارتند از مغز، طحال، کلیه قدامی و قلب.

شنای نامنظم یکی از رایج‌ترین علایم این بیماری است. شنای ماهی‌های مبتلا به صورت عمودی و یا به پهلو می‌باشد و ماهی تعادل در شنا ندارد. این موضوع مرتبط با تهاجم باکتری به مغز است. عمل کرد تهاجمی باکتری به مغز موجب آلوده ساختن مغز و سیستم عصبی ماهی و باعث شنای عمودی یا نامتعادل در ماهی‌ها می‌شود. همین تهاجم یکی از عوامل مرگ در ماهی‌ها است. همان‌طور که اشاره شد از دیگر علایم رایج در این بیماری بیرون زدگی چشم یک یا دو طرفه یا همان چشم برآمدگی است. علت اصلی بروز این عارضه تجمع زیاد اکسودای موکوسی- چرکی در پشت کره چشم است.



کبد رنگ پریده



خون ریزی و بیرون زدگی چشم



خونریزی و بیرون زدگی چشم و تیرگی رنگ بدن



خون ریزی محوطه شکمی ماهی مبتلا به بیماری استرپتوکوکوز



Figure 1. Gross view of a *S. agalactiae* infected cultured tilapia showing body discoloration.

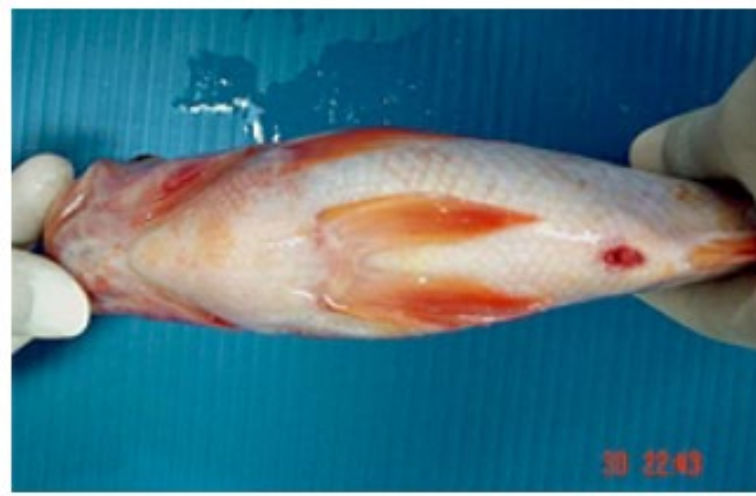
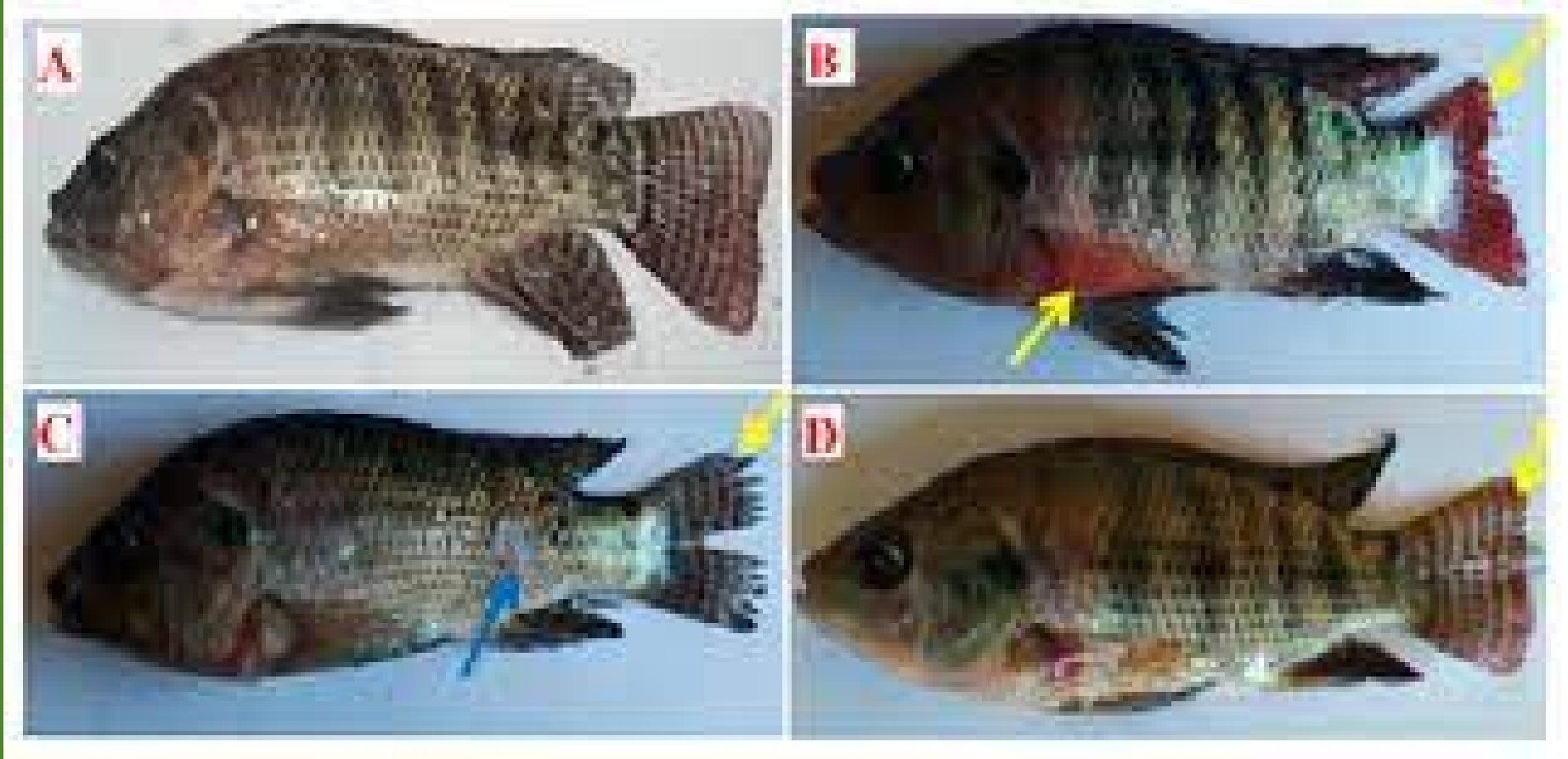


Figure 2. Gross view of a *S. agalactiae* infected cultured tilapia showing abdominal swelling and haemorrhage of the anal vent.

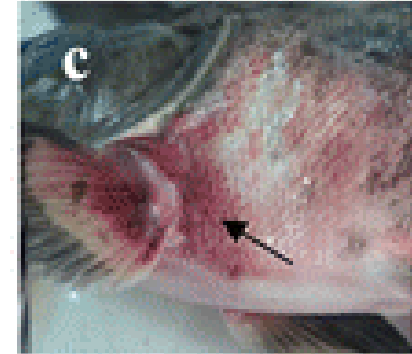
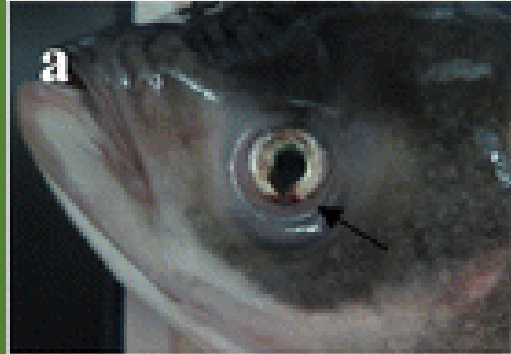


Figure 3. Gross view of sex reversed red tilapia infected with *S. agalactiae* by experimental infection showing pale body and eye opacity.



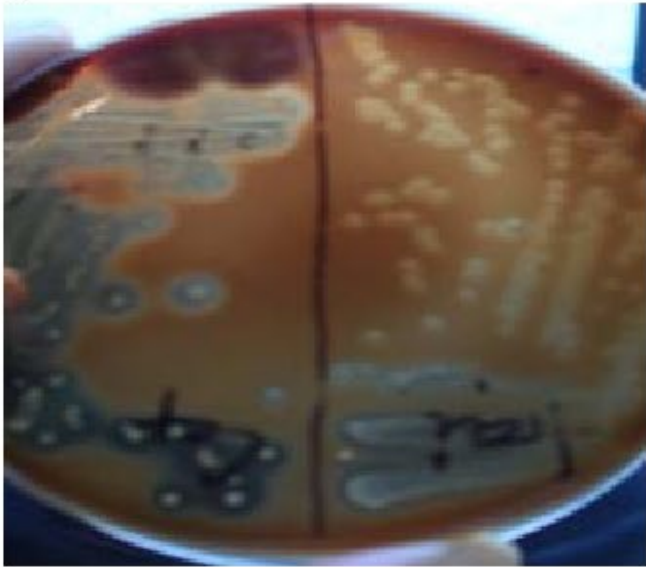
(A) Fish in the control group or CWPNC group demonstrated normal appearance. **(B,C)** Fish in the *S. agalactiae* group showed skin ulcers (blue arrows), hemorrhagic patches on the body, and fin rot (yellow arrows). **(D)** Fish in the CWPNC + *S. agalactiae* group showed some fin rot (yellow arrow).

Clinical signs of bighead carp infected with *Streptococcus agalactiae*. a Eye hemorrhages (arrow). b, d Hemorrhagic ulcers in the muscle (arrow). c Hemorrhagic ulcers at the base of the pectoral (arrow). e Abdominal fluid (arrow). f Red and swollen at the anal opening (arrow)



Chronic streptococcosis in tilapia

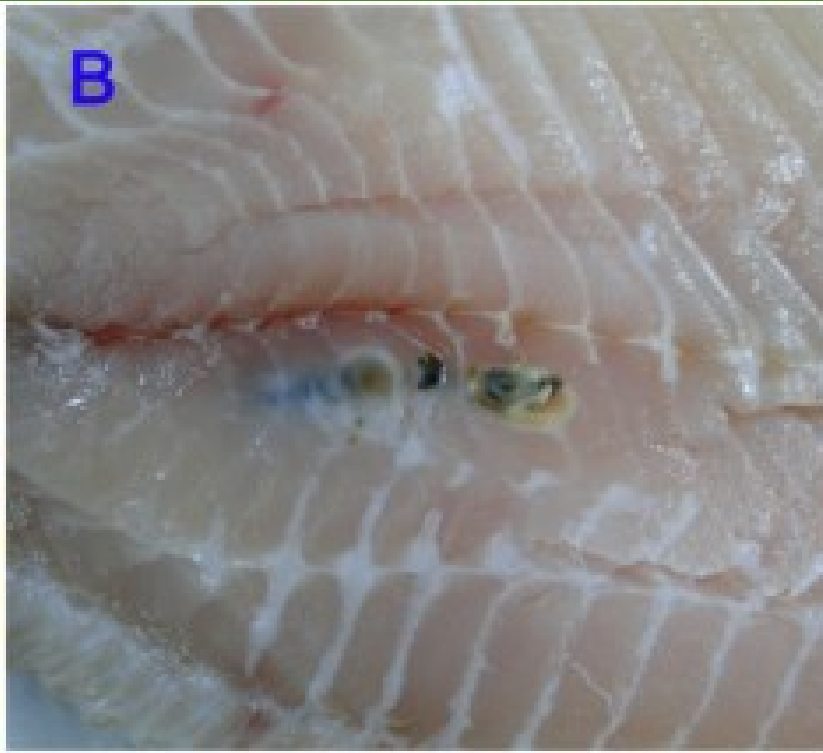


A**B****C****D**

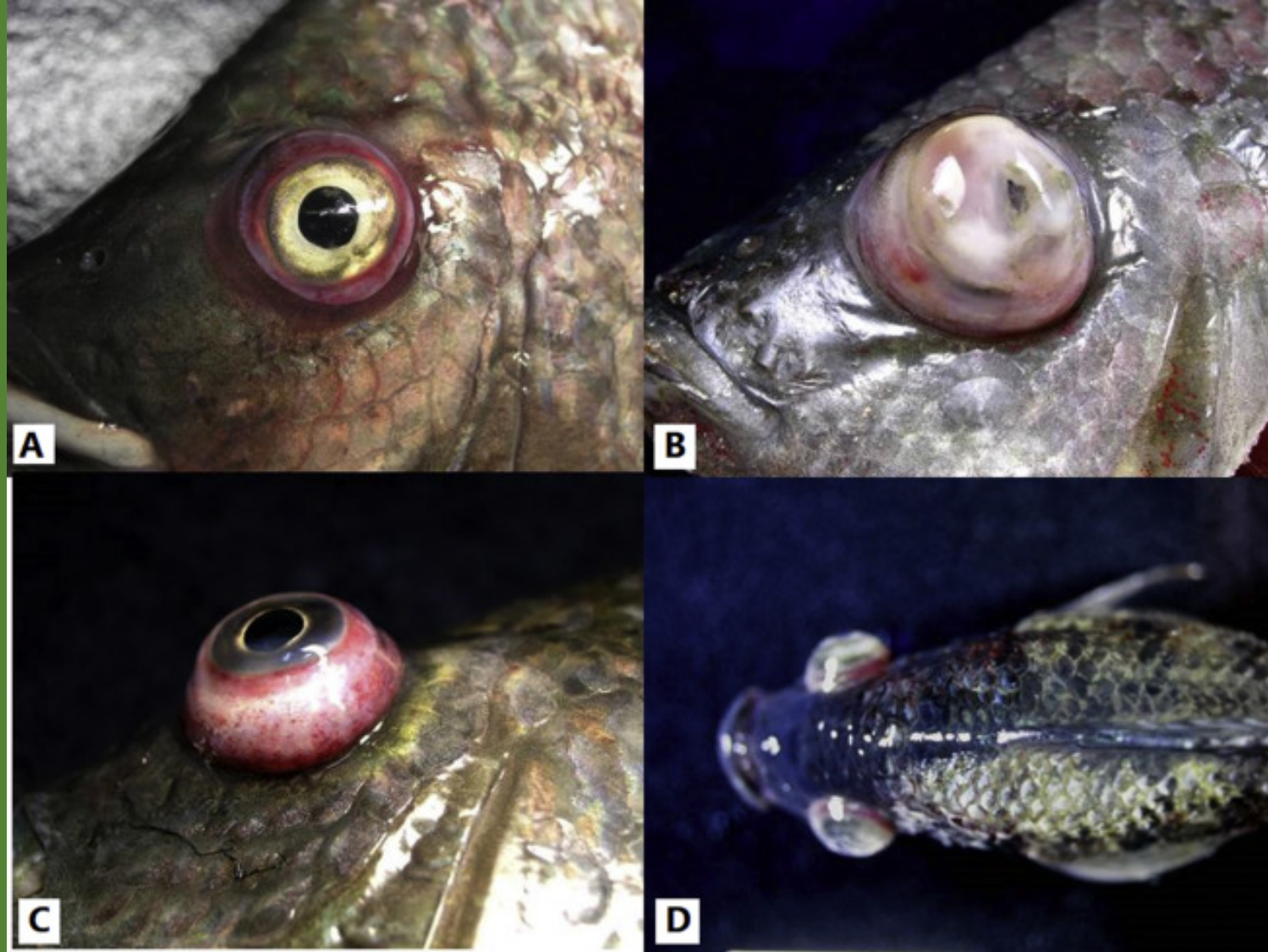
g. 1: *Streptococcus iniae* isolated from barramundi. A: Diseased fish used for isolation of bacteria



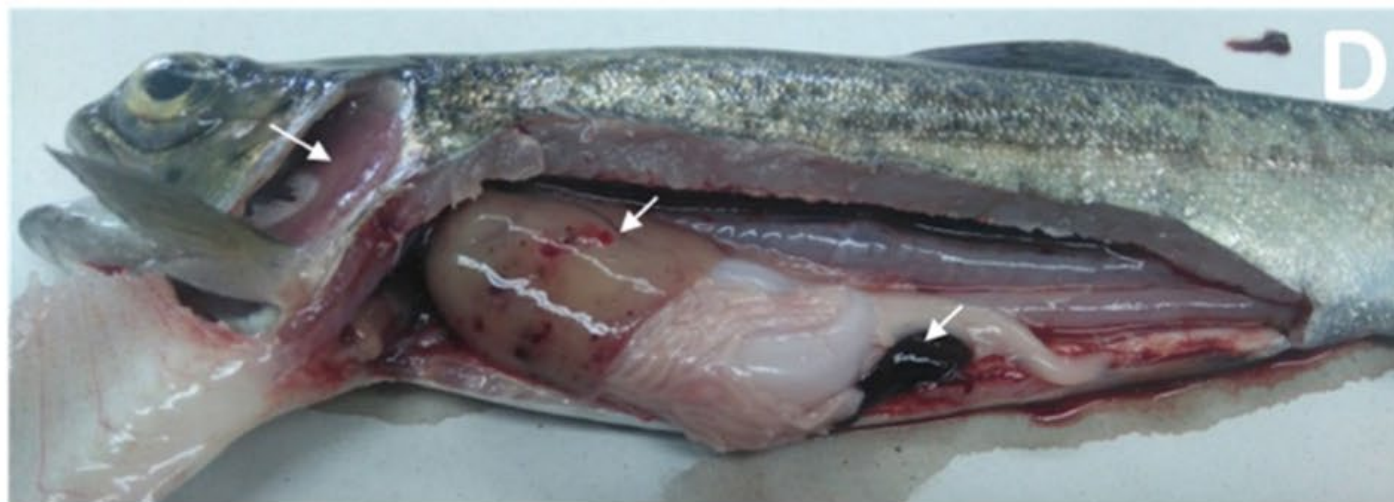
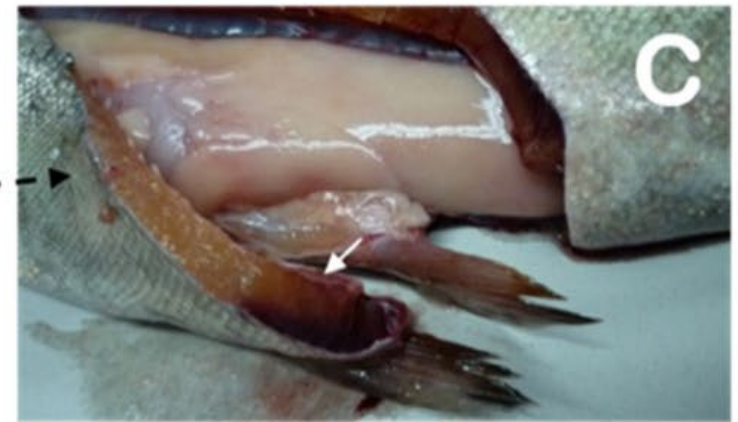
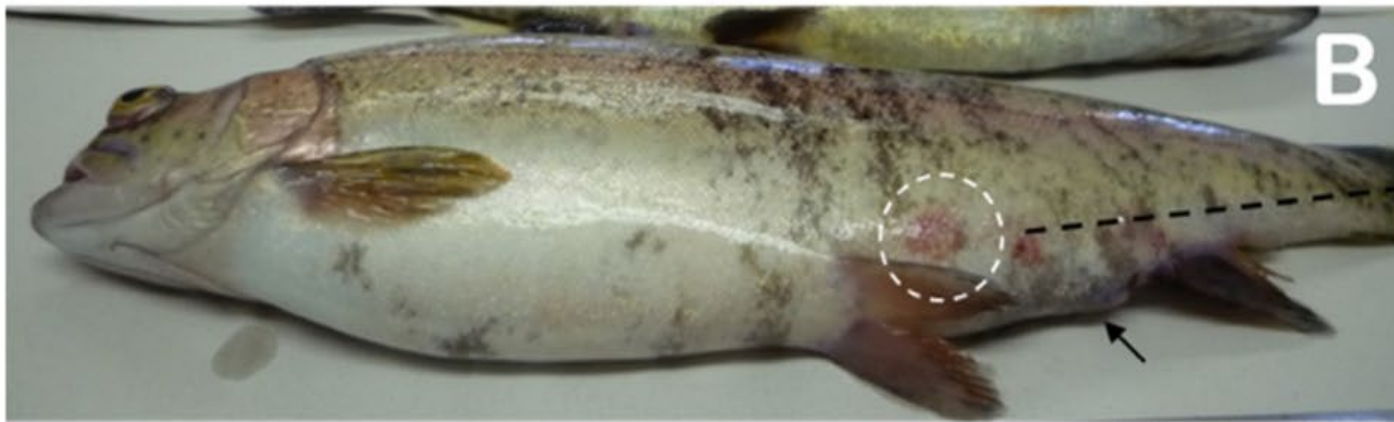
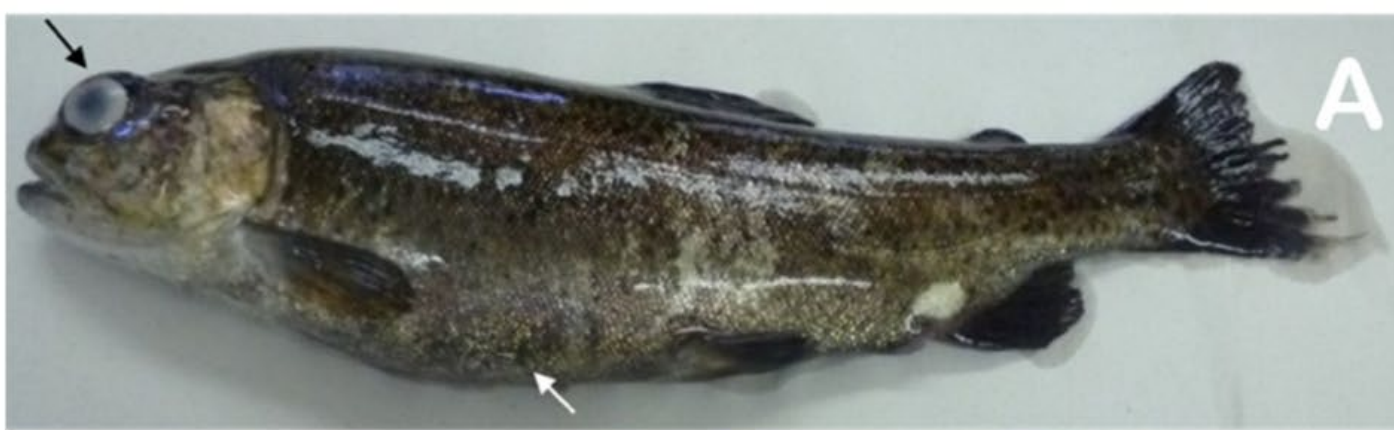
- Unilateral and bilateral exophthalmia with hemorrhage in tilapia (*Oreochromis* spp.) with streptococcosis. Photo on right shows bilateral exophthalmia caused by *S. agalactiae*. Photograph taken from Shotts and Plumb (1994) with permission.



Streptococcus agalactiae infection in adult/commercial tilapia:
Adult tilapia (A), lesions in tissue samples (B) and positive cultures grown on blood medium (C)

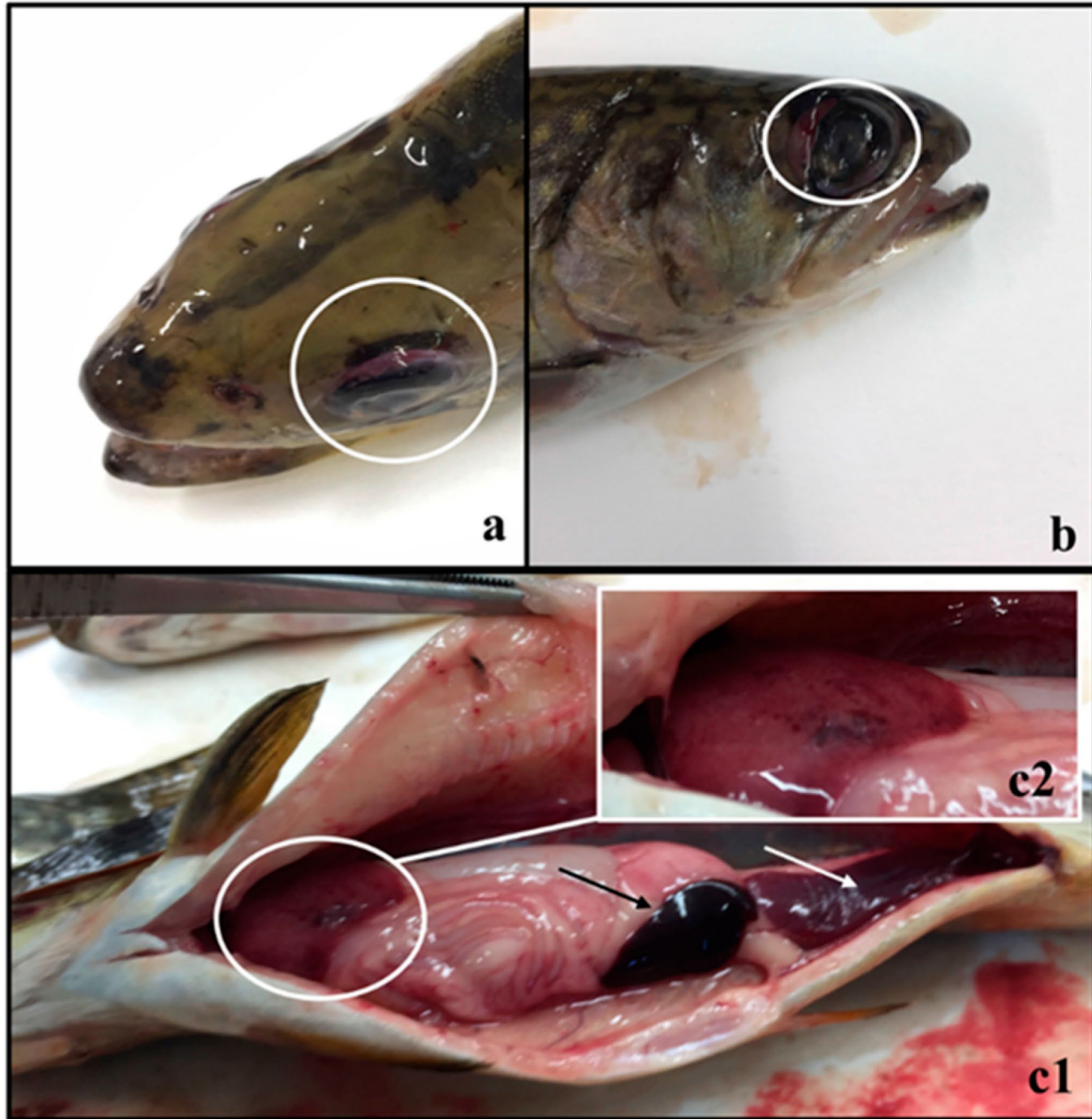


Streptococcus agalactiae infection in tilapia, (A) showing conjunctival hemorrhage, (B) eye hemorrhage and cataract, (C) exophthalmia and hemorrhage, (D) bilateral exophthalmia and skin hemorrhage



Rainbow trout with *Lactococcus garvieae* lesions. Shown are (A) melanosis and abdominal bulging (white arrow), as well as exophthalmia and corneal opacity (black arrow); (B) hemorrhaging on the base of the fins, anal prolapse (black arrow), hemorrhages on the skin, and rounded muscle bulges (2–3 cm diameter) on the skin (circle) and (C) in the deep-muscle layers. Necropsies revealed (D) generalized pallor, hemorrhages in the liver and intestine, and splenomegaly (white arrows), as well as (E) fibrinous adhesions in the heart (arrow) and hemorrhages in the ovary (arrow).

Clinical signs of lactococcosis observed in brook trout: (a) exophthalmos and haemorrhages in the periorbital and intraocular area; (b) ruptured globe; (c1) enlarged spleen (black arrow), hemorrhagic enteritis (white arrow), and (c2) diffused haemorrhages on liver.



Affected rainbow trout collected for the study. A. Hemorrhage in periorbital and intraocular area, B. Abdominal distension with ascetic fluid, C. Exophthalmia and darkening of skin, D. Hemorrhage on surface of liver.





Figure 1: The symptoms observed in sample fishes including (from left) cataract and hemorrhage, inflammation in gills, abdominal distention, accumulation of bloody fluids in abdominal cavity and hemorrhage in intestinal lumen and spleen



Strawberry disease/infection with *Pseudomonas* spp. in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*)



Exophthalmia, hemorrhages in the periorbital area, anal prolapse, Lactococcosis outbreak in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*)

در سال ۸۱ در بخش بیضا واقع در شهرستان سپیدان ۶ کارگاه پرورش با این بیماری مواجه شدند و علایم زیر مشاهده شد: بیرون زدگی دو طرفی چشم‌ها، تیرگی و سیاه شدن رنگ پوست، خون‌ریزی‌های نقطه‌ای روی دیواره داخلی سرپوش آبششی و پر خونی عروق خونی در قاعده باله‌های سینه‌ای و دم‌ی و پر خونی در ناحیه مخرج. در کالبد گشایی مایعات خون‌آلود در محوطه شکمی، پر خونی و خون‌ریزی در کبد، طحال، مغز، کلیه و روده مشاهده گردید. ماهی‌های بیمار غالباً فاقد تحرک و با تجمع در حاشیه و انتهای استخرها در مدت ۲۴ ساعت تلف می‌شدند. تیرگی شدن رنگ پوست نیز ابتدا از طرف باله‌های دم‌ی شروع و به‌تدریج سایر نقاط بدن را فرا می‌گرفت. ۸۰٪ ماهی‌های تلف شده دارای حداقل یکی از علایم بالینی واضح بودند. طبق گزارش موسوی و همکاران (۱۳۸۸) در استان مازندران علایم بالینی خارجی شنای نامنظم، تیرگی پوست، بی حالی، بیرون زدگی چشم‌ها (یک طرفه یا دوطرفه)، آبسه جلدی، خون‌ریزی در اطراف چشم‌ها و در سطح قاعده باله‌ها مشاهده شد. علایم بالینی داخلی نیز شامل رنگ پریدگی کبد، پر خونی و بزرگ شدن طحال، خون‌ریزی اطراف قلب و بعضاً سطح احشاء بود. همه این علایم در تمام ماهی‌هایی که کشت از کلیه آن‌ها مثبت بود، مشاهده شد. در بعضی از ماهی‌ها، تخریب کامل کره چشم و کدورت قرنیه نیز وجود داشت.

میزان تلفات: استرپتوکوکوز معروف به "چشم پاپ"، به‌صورت انفرادی و همه‌گیر در ماهی‌های آب شیرین و دریایی در بسیاری نقاط دنیا دیده می‌شود. یک بیماری مسری با مرگ‌ومیر بالا است. در سال‌های اخیر این بیماری در ماهی‌های پرورشی خوراکی و زینتی نیز تلفات زیادی داشته است. این بیماری به‌عنوان بیماری ورشکستگی نام‌گذاری شده و در شکل حاد می‌تواند تا ۷۰٪ تلفات در ماهی‌های مبتلا در مزارع پرورشی را موجب شود.

از آنجایی که تلفات در ماهی‌های با اندازه بزرگ و بازاری رخ می‌دهد به همین جهت دارای اهمیت است. در مدت ۳ تا ۷ روز، عفونت‌های حاد استرپتوکوکی در ماهی باعث مرگ و میر بیش از ۵۰ درصد می‌شود، در حالی که در عفونت‌های مزمن این زمان می‌تواند طولانی مدت (تا چند هفته) با تلفات روزانه یک یا دو ماهی ادامه یابد.

دوره کمون، علایم بیماری و تلفات در بیماری یرسینیوز

یرسینیوز در همه رده‌های سنی بروز می‌کند ولی شکل حاد بیماری در نوزادها و انگشت‌قدها می‌باشد. این باکتری می‌تواند در ماهی‌ها عفونت تحت درمانگاهی (حامل‌های بدون علامت) ایجاد نموده که در صورت بروز هرگونه استرس، منجر به ایجاد عفونت درمانگاهی در یک جمعیت شود. دوره کمون بیماری حدود یک هفته می‌باشد. شدت بیماری‌زایی این باکتری بستگی به بیوتایپ باکتری و شرایط میزبان دارد. وجود عوامل استرس‌زا در محیط پرورش مانند کیفیت نامناسب آب، تراکم بالا، تغذیه نامناسب و دست‌کاری‌های غیر ضروری و مکرر باعث تلفات در ماهی‌های مبتلا می‌گردد. شیوع بیماری با مرگ‌ومیر پایین شروع می‌شود که در طول زمان ادامه می‌یابد و منجر به ضرر اقتصادی بالا می‌شود.

الف- علایم بالینی: از نظر بالینی، این بیماری تا حدی شبیه سایر سپتی‌سمی‌های باکتریایی گرم منفی است.

تغییر در رفتار ماهی‌ها شامل، شنا در نزدیکی سطح، بی‌حالی و از دست دادن اشتها ممکن است مشاهده شود. سایر علایم شامل خون‌ریزی در قاعده باله‌های سینه‌ای و شکمی و نیز در امتداد خط جانبی، خون‌ریزی‌های زیر جلدی در سرپوش آبششی، گوشه‌های دهان، لثه‌ها، کام و زبان و گلو. خون‌ریزی در اطراف مخرج، بیرون‌زدگی چشم یا اگزوفتالمی که معمولاً دو طرفه است همراه یا بدون خون‌ریزی در حدقه چشم، آب آوردگی شکم، اتساع محوطه شکمی و نیز تیره شدن رنگ بدن (در اشکال غیر معمول بیماری) می‌باشد. ب- علایم کالبد گشایی: از نظر داخلی خون‌ریزی‌های سرسوزنی بر روی کبد، لوزالمعده، زواید پیلوریک، روده بزرگ، کیسه شنا و سطح عضلات جانبی بدن، بزرگ شدن بافت‌های خون‌ساز کلیه و طحال، ترد و تیره و سیاه شدن طحال، التهاب و قرمز شدن انتهای روده و وجود مایع زرد کدر غلیظ در آن (خون‌ریزی در روده‌ها و تجمع مایعات خونی در لومن روده‌ها در موارد حاد از علایم شایع این بیماری است)، در محوطه شکمی ممکن است تجمع مایعات و خونابه و در نتیجه آب آوردگی شکمی نیز قابل مشاهده باشد.

کانون‌های نکروز در کبد، کلیه‌ها و طحال نیز شایع است.

ممکن است تمامی علائم ذکر شده در همه ماهی‌های مبتلا دیده نشود. بنابراین عدم مشاهده قرمزی دهان نمی‌تواند دلیلی بر رد بیماری باشد. به‌همین دلیل نام قدیمی دهان قرمز آنتروباکتریایی نام کاملاً علمی نبوده و اسامی یرسینیوز و سپتی‌سمی یرسینیایی جایگزین آن شده است. در ماهی‌های بیمار، بسته به شدت بروز بیماری علائم متفاوتی قابل مشاهده است.

مهم‌ترین علائم بالینی مشاهده شده شامل خون‌ریزی در داخل دهان، فک‌ها، قاعده باله‌ها و اندام‌های داخلی، بیرون زدگی چشم‌ها همراه با لکه‌های خون‌ریزی در آن، التهاب و قرمز شدن انتهای روده و وجود مایع زرد کدر غلیظ و یا تجمع مایعات خونی در لومن روده‌ها و نکروز در اندام‌های خون‌ساز می‌باشد.

علائم آسیب‌شناسی: مشاهده پاسخ‌های التهابی ناشی از سپتی‌سمی خون‌ریزی‌دهنده عمومی در کلیه بافت‌ها، مشاهده کلنی‌های باکتریایی در بافت‌های دارای عروق فراوان (طحال، کبد، قلب، آبشش‌ها و کلیه) و نکروز بافت‌های خون‌ساز کلیه و طحال.

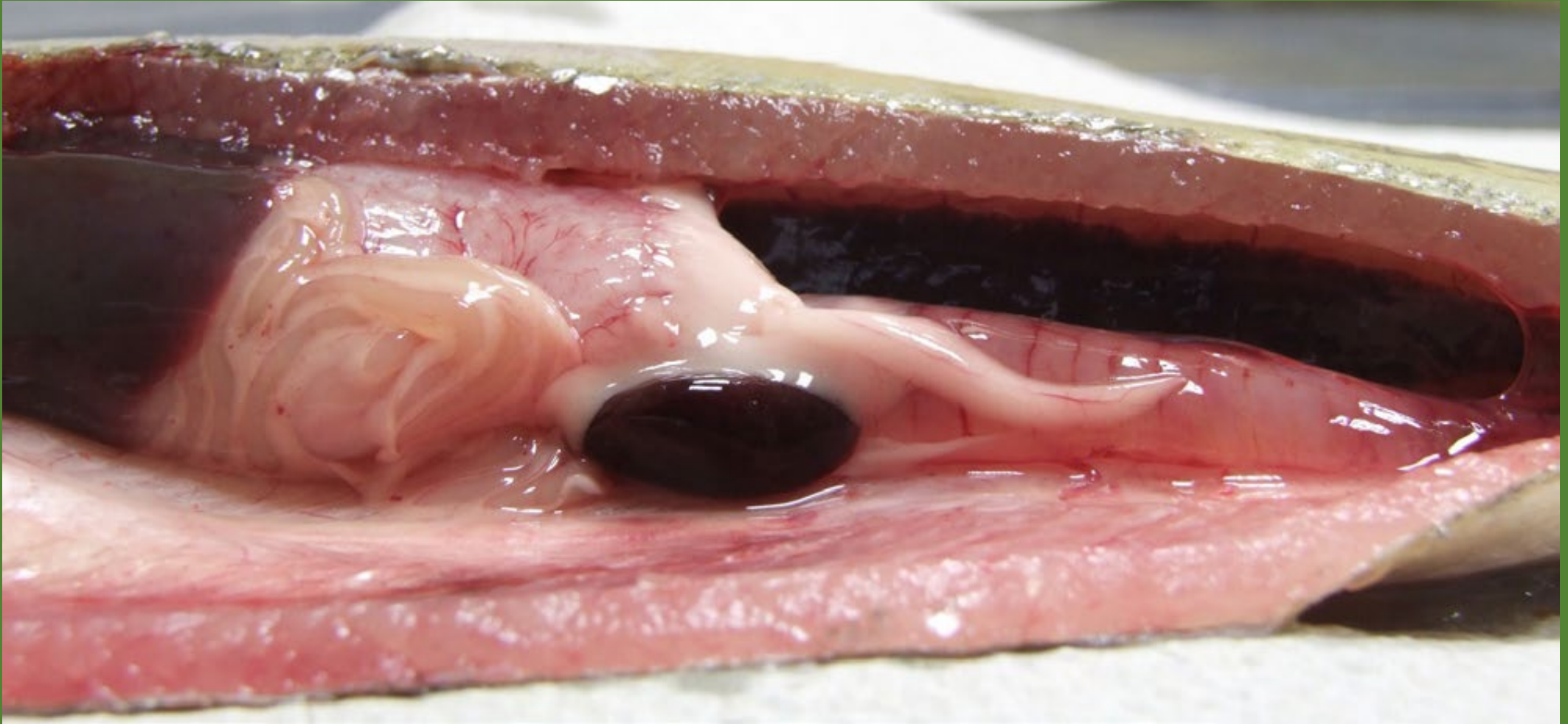
میزان تلفات در ماهی‌های جوان از ۲٪ در هفته تا ۳۵٪ می‌باشد. وجود عوامل استرس‌زا در محیط پرورش از جمله کیفیت نامناسب آب، تراکم بالا، تغذیه نامناسب و دست‌کاری‌های غیر ضروری و مکرر باعث افزایش تلفات در ماهی‌های مبتلا می‌شود.



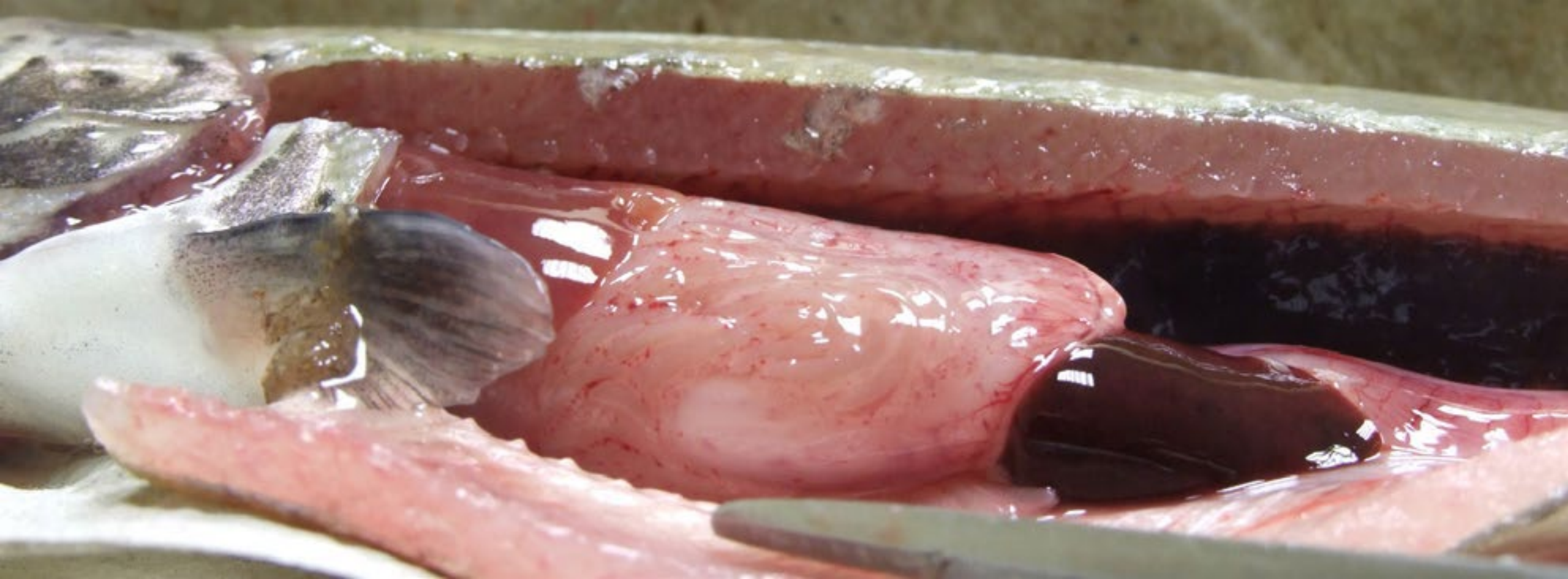
Petechiae around the oral cavity in rainbow trout infected with *Yersinia ruckeri*



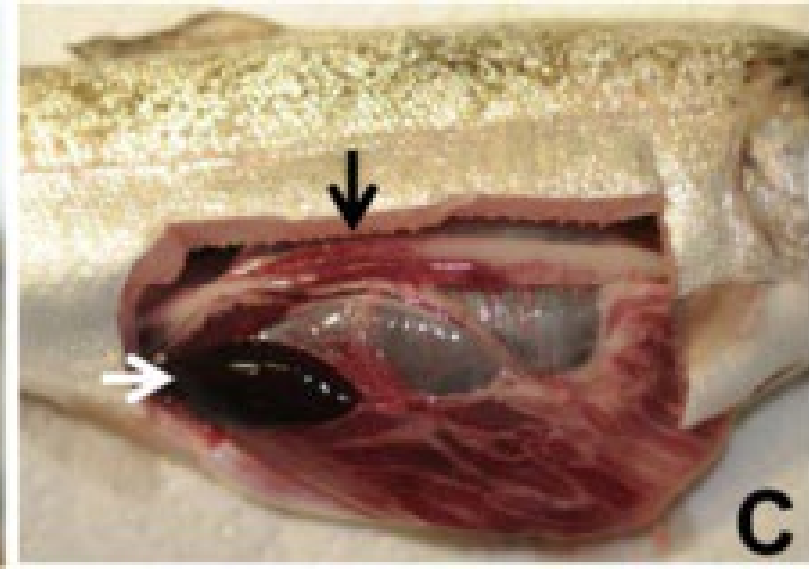
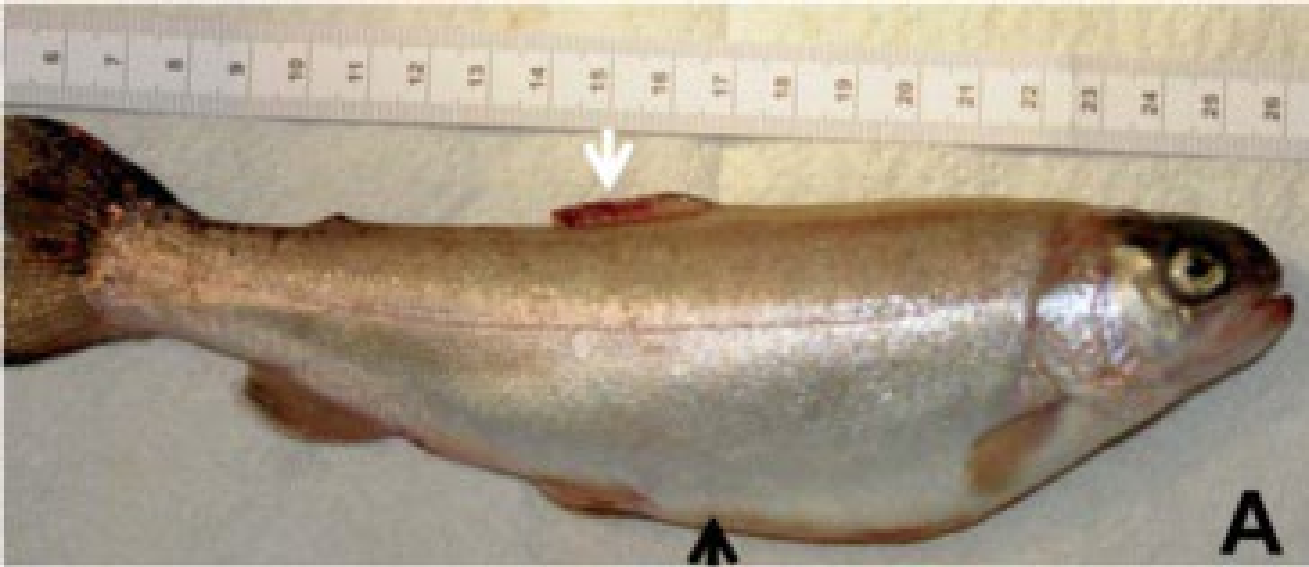
Congestion of the iris in the course of yersiniosis in rainbow trout



Intestine filled with yellowish mucus and splenomegaly in rainbow trout infected with *Yersinia ruckeri*



Petechiae in the internal organs and splenomegaly in rainbow trout infected with *Yersinia ruckeri*



Rainbow trout showing clinical signs of enteric redmouth disease:

A: darkening of the skin, enlarged abdominal valley (black arrow), and hemorrhages in the dorsal fin (white arrow).

B: hemorrhages in and around the mouth (arrows).

C: enlarged and black spleen (white arrow), and reddened intestine (black arrow).



تشخیص در بیماری استرپتوکوکوز

علائم بالینی استرپتوکوکوز همان نشانه‌های اولیه سایر عفونت‌های باکتریایی است که آن‌هم به عوامل مختلفی بستگی دارد، بنابراین تشخیص علت دقیق عفونت دشوار است. علائم بالینی و شدت ضایعات به عوامل متعددی مانند جنس، گونه و سویه باکتری، دوز عفونی، شرایط آب، دما و میزان دست‌کاری بستگی دارد. ماهی‌های بدون علامت به‌عنوان یک مخزن برای عامل بیماری‌زا عمل کرده و چالش‌هایی را برای شناسایی صحیح به دلیل عدم وجود علائم بالینی ایجاد می‌کنند. در حال حاضر، تشخیص عفونت‌های تحت بالینی در ماهی‌ها نگرانی اصلی به حساب می‌آید. روش‌های شناسایی باکتری بر اساس کشت، مورفولوژی، یا واکنش‌های بیوشیمیایی قابل انجام است ولی زمان‌بر می‌باشند. موارد دیگری مثل شرایط پیچیده محیط آبی پروری، تعداد کم نمونه‌ها، نمونه‌گیری نامناسب از دیگر چالش‌ها در شناسایی دقیق هستند. طی مطالعه‌های مقایسه‌ای مشخص شد برای شناسایی باکتری روش‌های مولکولی موثرترین روش می‌باشد.

به هر حال تشخیص به روش‌های زیر انجام می‌شود:

- علائم بالینی (ظاهری و کالبدگشایی).
- کشت باکتری بر روی TSA، BHIA، آگار خون‌دار و مشاهده کلنی‌های خاکستری تا سفید کوچک (۲-۱ میلی‌متر).
- رنگ‌آمیزی گرم از نمونه‌های مشکوک.
- فلورسانت آنتی‌بادی.
- PCR.

تشخیص و تشخیص تفریقی در بیماری یرسینیوز

تشخیص قطعی، سریع و اقدام موثر برای بیماری‌هایی مانند یرسینیوز که شیوع‌شان در مراکز پرورش قزل‌آلا بسیار سریع است، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

– جداسازی باکتری، بهترین اندام کلیه و بخش انتهای روده (حامل‌ها).

– آزمایشات سرولوژیک

– PCR

– علایم بالینی

یرسینیوز باید از بیماری‌های IHN، ISA، SVC و VHS تشخیص تفریقی داده شود.

پیش‌گیری، کنترل و درمان در استرپتوکوکوز

کنترل بیماری با استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها، واکسیناسیون و راه‌کارهای مدیریتی در کنترل عوامل محیطی قابل انجام است. با این حال، برخی از این موارد با چالش‌های مختلفی مواجه هستند. بیماری‌های استرپتوکوکی در ماهی‌ها، ابتدا پوست، باله‌ها، آبشش‌ها و اندام‌های خارجی را تحت تاثیر قرار می‌دهد. بنابراین، کنترل عفونت‌ها به صورت خارجی از طریق مواد ضد عفونی کننده مایع که در آب حل می‌شوند (مانند سولفات مس و فرمالین) گزینه خوبی است ولی این عوامل اثرات جانبی خطرناکی برای محیط دارند. تجویز آنتی‌بیوتیک یکی از انواع کنترل عفونت استرپتوکوکی در پرورش ماهی است. با این حال، استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها به توسعه مقاومت دارویی در عوامل بیماری‌زای ماهی کمک می‌کند. ژن‌های مقاومت به آنتی‌بیوتیک‌ها در میان گونه‌های باکتریایی قابل انتقال هستند و منجر به ایجاد مقاومت در استرپتوکوک‌ها شده و خطری پایدار برای بهداشت و سلامت عمومی جامعه می‌باشند. ایجاد گونه‌های باکتری مقاوم به آنتی‌بیوتیک و باقیمانده دارویی در ماهی‌های پرورشی از نگرانی‌های عمده مرتبط با سلامت انسان به حساب می‌آید. به عنوان مثال *V. Salmoninarum* به اکثر آنتی‌بیوتیک‌های ثبت شده برای استفاده در آبی‌پروری در اتحادیه اروپا مقاوم است. مطالعات نشان می‌دهد که استفاده طولانی مدت از آنتی‌بیوتیک‌ها در نوعی ماهی کفشک به نام کفشک ماهی زیتونی (Olive flounder fish) با نام علمی *Paralichthys olivaceus* ممکن است درجه بالاتری از مقاومت آنتی‌بیوتیکی در *S. Parauberis* نسبت به *S. Iniae* ایجاد کند. در واکسیناسیون نیز اگر از واکسن‌های غیر بومی استفاده شود ممکن است تاثیر مناسب را نداشته باشد. مطالعات نشان می‌دهد که افزایش تراکم ماهی و سایر عوامل استرس‌زا می‌تواند اثرات زیان‌آوری در ماهی ایجاد کند. به همین جهت سیستم بهبود کیفیت آب و پایش سلامتی ماهی یکی دیگر از عواملی است که می‌تواند باعث کاهش احتمال عفونت شود، زیرا پایین بودن کیفیت آب باعث گسترش سریع باکتری‌ها و مرگ‌ومیر می‌شود.

راه کارهای دیگری، مانند کاهش تراکم ماهی و خارج کردن ماهی‌های در حال مرگ نیز از اقدامات موثر در نظر گرفته می‌شوند. کنترل شرایط محیطی روشی ایده‌آل به حساب می‌آید زیرا ارزان است، به راحتی کنترل می‌شود و با هیچ عوارض جانبی همراه نیست.

به هر حال موارد زیر برای پیش‌گیری، کنترل و درمان صورت می‌گیرد:

- جلوگیری از بروز استرس در گله (حفظ کیفیت آب، تغذیه مناسب) و رعایت امنیت زیستی.
- قرنطینه ماهی‌های تازه وارد.
- واکسیناسیون گله، واکسن تجاری مناسب در کشور موجود است.
- مصرف آنتی‌بیوتیک، اریترومايسين ($25-50 \text{ mg/kg}$ به مدت ۷ روز)، اکسی‌تتراسایکلین (لاکتوکوکوس گارویه مقاوم است)، لینکومايسين و سولفانامیدها.
- استفاده از محرک‌های ایمنی نظیر بتاگلوکان و نوکلئوتیدها.

واکسیناسیون

یکی از مهم‌ترین موارد بهداشتی در آبی‌پروری که باید مورد توجه بیشتری واقع شود، واکسیناسیون و افزایش قدرت ایمنی ماهی‌ها در برابر عوامل بیماری‌زا می‌باشد. استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها می‌تواند با مشکلاتی همراه باشد و پاسخ مورد نظر دریافت نشود. این مشکلات شامل:

- به‌نظر می‌رسد آنتی‌بیوتیک‌ها شیوع بیماری را سرکوب می‌کنند اما قادر به از بین بردن آن نیستند.
- استرپتوکوک‌ها می‌توانند در ماکروفاژها، که آنتی‌بیوتیک بر آن‌ها موثر نیست زنده بمانند.
- به‌دلیل کم شدن اشتها و یا قطع آن، ماهی غذای همراه با دارو را نمی‌خورد یا کم می‌خورد.
- دوره درمان ممکن است بطور کامل طی نشود، این درمان ناقص می‌تواند موجب مقاومت آنتی‌بیوتیکی شود.

- آنتی بیوتیک به تنهایی برای درمان موفق کافی نیست، ضمن اینکه ذکر این نکته ضروری است که آنتی بیوتیک ها هم چنان نقش موثر و مفیدی در کنترل و درمان بیماری های باکتریایی دارند.

در حال حاضر رایج ترین راه حل در کنترل بیماری های عفونی باکتریایی استفاده از آنتی بیوتیک ها است. اما استفاده گسترده از این ترکیب ها منجر به بروز مشکلات جدی شامل ایجاد باقی مانده دارویی در گوشت ماهی و ظهور سوش های مقاوم میکروبی به درمان شده است.

به عنوان مثال طی تحقیقات صورت گرفته توسط فئید و رمضانی در سال ۱۳۹۷ در استان گیلان که در مورد مقاومت آنتی بیوتیکی صورت گرفت اعلام شد که بیش ترین درصد مقاومت آنتی بیوتیکی در باکتری های عامل مولد استرپتوکوکوز در ماهی قزل آلا ی رنگین کمان متعلق به لینکومایسین و باسیتراسین و بیش ترین حساسیت نسبت به فلورفنیکل و اکسی تتراسایکلین بود.

در استان کردستان طی تحقیق صورت گرفته توسط زندی و همکاران در سال ۱۳۹۳، نشان داد که /استرپتوکوکوس/ اینیایی بیش ترین مقاومت را نسبت به لینکومایسین، باسیتراسین، فلومکوئین، سولفادیازین و تری متوپریم و /استرپتوکوکوس آگالاکتیه بیش ترین مقاومت را نسبت به لینکومایسین و باسیتراسین داشت.

واکسن به عنوان یکی از ابزارهای مهم مقابله با عوامل بیماری‌زا، از جایگاه خاصی برخوردار است. تهیه و کاربرد صحیح و ایمن واکسن، همراه با سایر عوامل ضروری (از جمله بچه ماهی با کیفیت بالا، تغذیه خوب، مدیریت بهداشتی، روش‌های بهینه مزرعه‌داری و پرورش) می‌تواند نقش مهمی در امر پیش‌گیری و کنترل بیماری‌ها و در نتیجه افزایش نرخ بقا و سودآوری در حوزه آبزی‌پروری داشته باشد.

متأسفانه تمامی واکسن‌های تجاری موجود در بازار، تنها در برابر سویه‌های رایج در مناطق جغرافیایی و کشورهای خاصی ساخته شده و در برابر سویه‌های مناطق دیگر کارآیی و ایمنی زایی مناسبی ندارند. برای مثال می‌توان به واکسن وارداتی ضد استرپتوکوکوز تحت عنوان «اکواوک گاروتیل» که به سه صورت، خوراکی، غوطه‌وری و تزریقی وجود داشت، اشاره کرد. از آنجایی که این واکسن بومی کشور نبود، در برخی موارد، اثری در کاهش بیماری در ماهی‌های قزل‌آلا نداشت. لذا به رغم یارانه‌ای که دولت برای این واکسن در نظر گرفته بود استقبال خوبی از آن صورت نگرفت. بنابراین لازم است در هر منطقه واکسن‌هایی از جدایه‌های بومی شناخته شده (Local vaccine) ساخته شود که با استفاده از این واکسن‌ها بیماری به کنترل و حتی تقریباً ریشه کن شود.

سه بیماری باکتریایی استرپتوکوکوزیس، لاکتوکوکوزیس و یرسینوزیس رایج‌ترین بیماری‌های عفونی و خسارت‌زا به صنعت تولید قزل‌آلا هستند و مصرف بی‌رویه و غیرکارشناسانه آنتی بیوتیک‌ها در کنترل تلفات ناشی از آن‌ها منجر به بروز سوش‌های مقاوم میکروبی به درمان شده است. استفاده از ماهی‌های مقاوم شده از طریق واکسیناسیون یکی از مهم‌ترین راه‌کارهای پیش‌گیری از این مشکلات و کاهش خسارت‌های اقتصادی به این صنعت است. واکسیناسیون با استفاده از واکسن‌های تهیه شده از باکتری‌های بومی (اتوواکسن یا اتوژن) به دلیل ایجاد ایمنی بهتر به عنوان راه حلی مناسب برای کاهش مشکلات پرورش‌دهندگان معرفی شده است.

در حال حاضر در کشور واکسن دوگانه بر مبنای دو باکتری /استرپتوکوکوس/ اینیایی و لاکتوکوکوس گارویه تولید شده و در دسترس می‌باشد. واکسن به دو صورت غوطه‌وری و تزریقی داخل صفاقی (IP) می‌باشد. این واکسن برای ماهی‌های پرورشی آب شور و شیرین قابل استفاده است.

واکسن غوطه‌وری از ۳ گرم به بالا و تزریقی برای وزن ۱۵ تا ۲۰ گرم به بالا قابل استفاده است. مدت ایمنیت ناشی از واکسن غوطه‌وری ۳ تا ۵ ماه است که ۳ ماه در نظر گرفته می‌شود. این به آن معنی است که پس از ۳ ماه نیاز به واکسن یادآور دارد. واکسن یادآور می‌تواند از نوع غوطه‌وری یا تزریقی باشد.

واکسن تزریقی ۶ تا ۹ ماه ایمنیت می‌دهد. با توجه به مدت ایمنی ایجاد شده یک‌بار واکسن تزریقی برای یک دوره پرورش کفایت می‌کند.

میزان مصرف: ۱ لیتر واکسن غوطه‌وری استرپتوکوکوز برای ۱۰۰ کیلوگرم ماهی است. پس هرچه وزن ماهی‌ها کمتر باشد مقرون به صرفه‌تر است. یک لیتر واکسن با ۹ لیتر آب تمیز استخر مخلوط شده و بچه‌ماهی‌ها با رعایت وزن طی مدت ۶۰-۳۰ ثانیه (یا بیش‌تر بسته به توصیه کارخانه سازنده) در معرض واکسن قرار می‌گیرند.

در واکسن تزریقی نیز هر دوز واکسن برای یک ماهی است و ارتباطی با وزن ندارد. به همین جهت توصیه می‌شود از واکسن تزریقی به عنوان واکسن یادآور استفاده شود.

پیش‌گیری، کنترل و درمان در بیماری یرسینیوز

با توجه به منابع متعدد باکتری عامل بیماری، پراکنش جهانی آن و هم‌چنین توسعه بیماری در مزارع قزل‌آلای رنگین‌کمان کشور و نیز ایزوله‌های مختلف باکتری لزوم اتخاذ روش‌های پیش‌گیری و کنترل بیماری امری ضروری است.

- استفاده از آنتی‌بیوتیک (اکسی تتراسایکلین، فلورفنیکول، اورمتوپریم، سولفادی‌متوکسین).

- جلوگیری از بروز استرس در گله.

- استفاده از آب‌های عاری از عامل بیماری (فاقد ماهی‌های حامل بیماری).

- ضد عفونی تخم با ترکیب‌های یدوفور.

- جلوگیری از ورود پرنده‌ها، موش آبی و پستانداران ماهی‌خوار به مزرعه.

- واکسیناسیون.

واکسیناسیون

سال‌هاست که پیش‌گیری از بروز بیماری یرسینیوز در مزارع آزادماهی‌های اروپا، آمریکا، ژاپن و استرالیا امری متداول می‌باشد. کشورهای درگیر عمدتاً با استفاده از ایزوله‌های بومی عامل بیماری نسبت به تهیه و عرضه واکسن‌های بومی اقدام نموده‌اند.

واکسیناسیون، یکی از کارآمدترین روش‌های کنترل بروز بیماری در مزارع می‌باشد. اولین واکسن تجاری استفاده شده در ماهی، واکسن یرسینیوز بوده است که در سال ۱۹۷۶ تجاری گشته و به‌طور گسترده در مزارع مختلف دنیا مورد استفاده قرار گرفت. واکسن مذکور پس از تجویز سطح بالایی از محافظت در برابر بیماری را ایجاد می‌نمود. این واکسن با استفاده از باکتری سویه هگرم‌ن کشته شده با فرمالین تهیه شده بود.

واکسن‌های تجاری موجود علیه این بیماری به‌صورت تزریقی، غوطه‌وری و خوراکی در دسترس می‌باشد که نوع واکسیناسیون با توجه به سن، اندازه ماهی و شرایط مزارع باید تجویز شود. واکسیناسیون در مناطق مختلف نتایج متفاوت نیز در بر خواهد داشت. در مناطقی که استرس‌های محیطی اعم از کیفیت پایین آب، دست‌کاری، تراکم بالا و کیفیت پایین غذا وجود دارد کارایی واکسن در القا ایمنی‌زایی متفاوت خواهد بود.

به دلیل اهمیت بیماری یرسینیوز در تفریح‌گاه (کارگاه تکثیر) آزادماهی‌ها و کاربرد آسان واکسیناسیون به روش غوطه‌وری برای نوزادها و ماهی‌های جوان، باعث شده تا به‌عنوان روش انتخابی تجویز واکسن انتخاب شود. تزریق داخل صفاقی واکسن مؤثرترین حفاظت را بر اساس درصد بقای نسبی و هم طول مدت محافظت، تأمین می‌کند. ولی برای ماهی‌های کوچک (ماهی‌های با وزن کم‌تر از ۲۰ گرم) کاربردی نیست و علاوه بر هزینه بالا، استرس زیادی به ماهی وارد می‌کند. در واکسیناسیون مخاطی (غوطه‌وری، خوراکی) آنتی‌ژن‌ها توسط سطوح مخاطی (آبشش، پوست، دستگاه گوارش) جذب می‌شوند و علاوه بر ایمنی مخاطی، پاسخ عمومی را به‌منظور حفاظت در برابر برخورد با عوامل بیماری‌زا تحریک می‌کنند. واکسیناسیون به‌صورت خوراکی به‌طور کلی به‌دلیل سهولت تجویز، استرس‌زا نبودن، هزینه پایین و امکان تجویز در جمعیت‌های بالا و در تمام سنین بهترین روش تجویز واکسن است. البته مهم‌ترین مشکل این روش میزان محافظت پایین در مقایسه با روش تزریقی است.

در کشور ما واکسن داخلی تولید شده و مراحل نهایی تایید خود را می گذرانند. واکسن به دو صورت تزریقی (IP) و غوطه‌وری می باشد.

واکسن تزریقی برای وزن ۱۵ تا ۲۰ گرم به بالا و غوطه‌وری از ۳ گرم به بالا قابل استفاده است. مدت ایمنیت ناشی از واکسن غوطه‌وری ۳ تا ۵ ماه است که ۳ ماه درنظر گرفته می شود. این به آن معنی است که پس از ۳ ماه نیاز به واکسن یادآور دارد. واکسن یادآور می تواند از نوع غوطه‌وری یا تزریقی باشد.

واکسن تزریقی ۶ تا ۹ ماه ایمنیت می دهد. با توجه به مدت ایمنی ایجاد شده یک بار واکسن تزریقی برای یک دوره پرورش کفایت می کند.

میزان مصرف: ۱ لیتر واکسن غوطه‌وری یرسینیوز برای ۱۰۰ کیلوگرم ماهی است. پس هرچه وزن ماهی ها کم تر باشد مقرون به صرفه تر است. در واکسن تزریقی هر دوز واکسن برای یک ماهی است و ارتباطی با وزن ندارد. به همین جهت توصیه می شود از واکسن تزریقی برای واکسن یادآور غوطه‌وری استفاده شود.

بنابراین، اعمال مدیریت بهداشتی مطلوب در مزارع شامل ممانعت از ورود ماهی ها و تخم های آلوده به مزرعه، ضد عفونی کامل تخم ها و تجهیزات، کاهش دست کاری، کاهش تراکم، درمان آب، استفاده از ترکیب های محرک ایمنی و واکسیناسیون راه کارهای پیش گیری و کنترل یرسینیوز می باشند.



جهش تولید با مشارکت مردم
۱۳۹۳

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

معاونت علمی و فناوری

شبکه دانش کشاورزی

سلسله برنامه‌های ویدیو کنفرانس انتقال دانش به‌روز در گستره ملی بخش کشاورزی

عنوان:

مقایسه دو بیماری باکتریایی استرپتوکوکوز و یرسینیوز در قزل‌آلای رنگین کمان

سخنران:

سهیل علی‌نژاد

عضو هیأت علمی موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

۶ شهریور ۱۴۰۳ - ساعت: ۱۵/۱۱-۱۰